

# Simposio de Biotecnología + ExpoSENA



Memorias del encuentro académico para el fomento de I+D+i  
Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Regional Valle - Centro de Biotecnología Industrial

# Simposio de biotecnología + ExpoSENA

Memorias del encuentro académico para el fomento de **I+D+i**  
Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Regional Valle - Centro de Biotecnología Industrial



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual  
4.0 Internacional

## Simposio de biotecnología + ExpoSENA

Compiladoras:

María Adelaida Upegui Córdoba

Constanza Montalvo Rodríguez

Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Regional Valle

Centro de Biotecnología Industrial

Dirección: Calle 40 No. 30-44

Teléfono: 6022750968 -23737

[www.sena.edu.co](http://www.sena.edu.co)

Palmira, Valle, Colombia

Catalogación en la publicación. SENA Sistema de Bibliotecas

ExpoSENA (7o : Palmira : 2021)

Simposio de Biotecnología + ExpoSENA / compiladores, María Adelaida Upegui Córdoba, Constanza Montalvo Rodríguez. -- Palmira, Valle del Cauca : Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Centro de Biotecnología Industrial, 2021

1 recurso en línea (102 páginas : PDF). (Simposio de Biotecnología, ISSN 2665-1548)

Contenido: El libro agrupa las memorias de divulgación del evento ExpoSENA donde se evidencia el trabajo investigativo de CBI+Empresas+aprendices y que se presenta en dos capítulos, el primer capítulo presenta las memorias de ExpoSENA y el segundo presenta las propuestas de proyectos del área de Análisis y Desarrollo de Sistema de Información ADSI.

1. Ciencia y tecnología--Palmira (Colombia : Valle del Cauca)--Congresos, conferencias, etc. 2. Innovaciones tecnológicas--Palmira (Colombia : Valle del Cauca)--Congresos, conferencias, etc. 3. Investigación aplicada--Congresos, conferencias, etc. I. Upegui Córdoba, María Adelaida, compilador II. Montalvo Rodríguez, Constanza, compilador IV. Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).

CDD: 607.2

Servicio Nacional de Aprendizaje SENA  
Regional Valle

Jorge Eduardo Londoño Ulloa  
Director General del SENA

Rocio Yamileth Aux Luna  
Subdirectora (E)  
Centro de Biotecnología Industrial- CBI Palmira

Fernando José Muriel Andrade  
Director Regional Valle

Zayda Patricia Vera Bautista  
Coordinadora de Formación Profesional Integral  
Promoción y Relaciones Corporativas  
Centro de Biotecnología Industrial- CBI Palmira

Compiladores – Equipo SENNOVA CBI  
PhD. María Adelaida Upegui Córdoba  
Instructora – SENNOVA

Ing. Brian Mauricio Márquez Mejía  
Instructor – SENNOVA

PhD. Constanza Montalvo Rodríguez  
Dinamizador SENNOVA

Afranio Cabal Lavado  
Instructor – SENNOVA

ISSN: 2665-1548

Para citar como:

Upegui, C. M, A., Montalvo, R. C. (2021). Memorias de Simposio de biotecnología+ ExpoSENA

### **Comité Organizador**

Blanca Nory Valencia Cruz

María Isbeire Ospina Zapata

Constanza Montalvo Rodríguez

María Adelaida Upegui Córdoba

Aldemar Bermúdez Morillo

Jorge Enrique Olivares

Miosotis Cárdenas

Yuria Disney Martínez

Pedro Jesús Miranda

Andrea Potes Riaga

Ana María Giraldo

Luz Estella Hernández

Gastón Hernando Marmolejo

Amparo Rentería Palacios

Janina Utria Coronado

María Imbuire Ospina Zapata

Blanca Patricia Murillo

Jhon Herry Bolaños Perea

Karen Lizeth Barrios Díaz

Patricia Hurtado Hurtado

Nicola Paola Gironza

Mauricio Rojas Sánchez

Cesar Varela

Jhon Fabio Brand

Enain Murillo

Andrés José Tangarife

Alejandro López

Juan Felipe Reyes

Johanna Acevedo

Viviana Tello

Patricia Barcos

Adolfo Múnera

Jhon Jairo Yaluzan

Alejandro Lopez Vidal

### **Aprendices**

Jeovana Valentina Bustamante

Diana Melissa Trujillo Vargas

Marisol Morales Calderón

Daniela Cruz Herrera

Daniela Iburguen Rivera

Valentina Potes Calvo

Shirley Stephany Álvarez Acosta

María de los Ángeles Rodríguez

Elkin Melissa Giraldo Calderón

Ana Valentina Montaña

### **Comité Editorial**

María Adelaida Upegui Córdoba

Constanza Montalvo Rodríguez

Afranio Caval Lavado

Brian Mauricio Márquez



## Contenido

<b>Presentación</b> .....	1
<b>Prólogo</b> .....	2
<b>CAPÍTULO 1</b>	
<b>Memorias Exposena</b>	
Uso de la red social Facebook como herramienta de apoyo en la realización de las actividades del proyecto formativo .....	5
Eye tracking: El rastreo ocular para explicar de manera implícita la decisión de compra del consumidor en sector minorista .....	9
Estudio de procesos logísticos exitosos que integran la industria 4.0: Una reflexión para Pyme en Colombia .....	16
Propuesta de un plan operativo de los procesos logísticos para la empresa Beef Grill.....	24
<b>CAPÍTULO 2</b>	
<b>Propuesta de Proyectos del área de Análisis y Desarrollo de Sistema de Información</b>	
Aplicación web de optimización de tiempo en talleres de maquinaria agrícola.....	30
Estudio referencial de desarrollo de Software que facilita al laboratorio financiero del CBI, la implementación de un Simulador bancario .....	47
Estudio de caso para la implementación de un sistema de facturación en una empresa de acueducto .....	68
Estudio referencial para propuesta de una aplicación web de empleo para los nuevos profesionales .....	84
Diseño de un software para automatizar procesos - Deportes 4.0.....	95



## Presentación

ExpoSENA es un evento que le permite al Centro de Biotecnología Industrial (CBI), presentar las funciones sustantivas de la educación que tiene el Servicio Nacional de Aprendizaje, la ejecución de la formación profesional integral, los proyectos de investigación, proyectos aplicados y la proyección social que realiza con las empresas y las comunidades vulnerables de la Ciudad de Palmira y su Zona de Influencia.

También, este evento apoyado por Sennova-CBI, hace posible compilar las ponencias que se presentan en el evento de divulgación científica para lograr hacer tangible las capacidades de investigación aplicada y el desarrollo experimental que ha realizado el centro a través del desarrollo de proyectos de ciencia, tecnología e investigación. Todo esto desde la orientación que brinda las diferentes líneas de investigación del grupo BITI; pues estas permiten articular y transferir la capacidad de innovación, productividad y competitividad que necesitan las empresas y la comunidad que lo requiere a través de proyectos.

Así pues, que de dicha compilación se presenta el libro “ExpoSENA+ Festival de Valores, por mi Palmira”, que agrupa las memorias de divulgación del evento donde se evidencia el trabajo investigativo de CBI+Empresas+Aprendices y que se presenta en dos capítulos; el primer capítulo, presenta las memorias de ExpoSENA, y el segundo capítulo, presenta las Propuestas de Proyectos del Área de Análisis y Desarrollo de Sistema de Información-ADSI.

## Prólogo

El evento de ExpoSENA se viene realizando desde el año 2015 y completando para el año 2021 séptima versiones del evento, de los cuales han quedado documentadas en libro de memorias los años 2018, 2019 y 2021. Estos eventos son invaluable pues permite al Centro de Biotecnología Industrial (CBI) de Palmira, apreciar de manera detallada las características de la función sustantiva del SENA que es brindar al sector productivo formación, investigación y proyección social.

Por ello, el CBI desarrolla esta estrategia de divulgación de conocimiento científico, que reúne a las diferentes líneas programáticas: la apropiación de la cultura de la innovación, la competitividad, fomento de la innovación, desarrollo tecnológico en las empresas, investigación aplicada a través de los semilleros de investigación, fortalecimiento de la oferta de servicios tecnológicos, gestión del conocimiento y actualización y modernización tecnológica.

Así mismo, la importancia que ha tenido en la historia este evento de alto impacto en la ciudad de Palmira y su Zona de Influencia, ha permitido mostrar los proyectos formativos, productivos e investigativos que realiza el CBI con el sector empresarial y especialmente, con las Pequeñas y Medianas Empresas que son las más beneficiadas de estos proyectos. De acuerdo con esto, el evento regional resalta los proyectos que involucran Ciencia, Tecnología e Innovación (CT+I); ya que son la base fundamental para que las empresas cuenten con los elementos que permitirán una permanencia en el tiempo que exigen la globalización y la sociedad del conocimiento.

Por ello, este evento se materializa en un libro de memorias de ExpoSENA+ Festival de Valores por mi Palmira Ve! Año 2021, que integra dos capítulos que resaltan los proyectos que dejan por sentado que contienen el proceso investigativo de gran importancia para el sector



productivo y planteamiento de ideas de proyectos que se inician en la formación. Además este, servirá de consulta y referencia permanente para futuros aprendices del Centro.

En fin, este libro hace posible mostrar algunos procesos de Ciencia Tecnología e Innovación, que se adelanta en el CBI y que recogen los elementos esenciales del SENA y los aportes a la Proyección Social que beneficia a la Ciudad de Palmira.

María Adelaida Upegui Córdoba. PhD.


Instructora de Sennova-CBI.

Constanza Montalvo Rodríguez. PhD.

Dinamizador SENNOVA



01

Capítulo  Memorias ExpoSENA



---

## **Uso de la red social Facebook como herramienta de apoyo en la realización de las actividades del proyecto formativo**

Johnnatan Andrés Figueroa Hidalgo<sup>1</sup>; Centro de Biotecnología Industrial (CBI), SENA, Palmira, Colombia, Email. j.figueroa@misena.edu.co

---

### **Introducción**

El objetivo de este estudio consiste en usar la red social Facebook como herramienta de apoyo en la realización de las actividades del proyecto formativo en un técnico de recursos humanos del SENA Palmira. Este trabajo de investigación tiene un diseño metodológico coherente con el objetivo y está enmarcado dentro del modelo cuantitativo; dado que, se utilizará técnicas e instrumentos de recolección de información que permite obtener datos concretos.

La base teórica que sustenta el estudio está relacionada con la teoría del conectivismo, porque tiene relevancia particularmente para la sociedad digital. Las redes sociales han logrado

---

<sup>1</sup> Profesional en ingeniería electrónica, Magister - Especialista en administración de la informática educativa



que la población objetivo use estas redes constantemente y cada día con mayor frecuencia, a tal punto que acapara gran parte de las actividades diarias de los jóvenes.

Las redes sociales se han incorporado de manera importante en vida de las personas, en especial por el uso de la red social Facebook, de modo que se encuentran presentes prácticamente en todos los ámbitos. Teniendo en cuenta que la red social Facebook es una de las preferidas por los jóvenes y adultos porque permite la interacción con las demás personas, intercambiar información personal, de actualidad y muchas otras actividades sobre la identidad personal (Jordán et al. 2014). Por ello, es importante desde la óptica educativa potenciar su uso entre los aprendices a favor del desarrollo de las actividades del proyecto formativo como estrategias de aprendizaje.

### **Metodología**

La metodología utilizada para este proyecto formativo se basó en “estructurar respuesta de formación a necesidades específicas, la planeación educativa conduce a la formulación de proyectos que garanticen eficiencia, eficacia y calidad en los procesos y productos (Unidad Técnica Sena, 1986). Así pues, que la planeación pedagógica permitió contar con las fases que facilitaron el desarrollo temático que requería el proyecto.

Esta investigación aplicada se realizó en el Centro de Biotecnología Industrial SENA Palmira y la implementación de la propuesta se desarrolló de acuerdo con el objetivo trazado por la investigación. Es decir, que el uso de la red social sería el apoyo de las actividades del proyecto. Por esto, se creó un grupo cerrado en Facebook para desarrollar el proyecto con 30 aprendices del Técnico de Recursos Humanos, ficha 2196093. Esto con la intención de poder interactuar con las actividades académicas programadas para el proyecto. También, se utilizaron herramientas tecnológicas como genially, entre otras.

25 y 34 años (50%), de sexo masculino (50%), de estratos dos (2) y tres (3) con el 33.3% respectivamente, donde la mayoría tienen un nivel de estudio de bachillerato (45.8%). También, esta investigación fue de combinación de tipos desde lo cualitativo y cuantitativo (Hernández, 2014); ya que se aplicó una encuesta como instrumento de recolección de datos, la cual facilitó hacer el análisis de los datos cualitativos y cuantitativo de preguntas abierta y cerradas que contenía las categorías primarias y secundarias de estudio de investigación.

### Resultados y Discusión

Para el logro de los resultados esperados, se necesitó dividir el grupo (30 aprendices), en dos (2): grupo 1 de estudio y grupo 2 de control. Estos grupos permitieron tener la observación y control de las actividades; teniendo en cuenta que la red social Facebook sería solamente una herramienta y que las actividades, recursos y metodología, debían ser la misma para los 2 grupos; con el fin de no viciar los resultados. Las dimensiones en las cuales se realizó la observación fueron: inmediatez, interacción, participación, colectivismo, resultados de interacciones en la plataforma.

A continuación, se presenta el cuadro de observación realizado por los dos (2) grupos:

Observaciones	Grupo de estudio	Grupo control
Envío de evidencias en menos de 30 minutos	13/15	7/15
participación en sesiones meet	19/20	11/20
revisión de Videos (total 13 videos)	4 dentro de los primeros 5 minutos, y 11 dentro de los primeros 10 minutos primeros 5	1 dentro de la primera hora, 14 dentro de las primeras 24 horas
Material de apoyo revisado en las primeras 24 horas	13/15	4/15
Uso de los recursos digitales como genially en 24 horas	13/15	5/15
interacción entre el grupo y los materiales compartidos	Entre 12 y 15 aprendices, promedio 4 Interacciones	3 aprendices con 1 interacción por email.

De acuerdo con estos resultados, se puede observar la inmediatez que tiene la red social Facebook, la portabilidad (dispositivo móvil); pues son los que permiten a los aprendices recibir notificaciones de actualización de nuevos materiales, enviarles recordatorios sobre actividades y permitir interactuar a través de herramientas como los comentarios y expresar sus inquietudes y opiniones frente a cada tema de las actividades de aprendizaje.

### **Conclusiones**

Finalmente, se concluye que las redes sociales son una herramienta muy positiva en el uso de la educación, especialmente Facebook donde se pueden aprovechar las herramientas de interacción social para promover la interacción grupal frente a diversos recursos académicos permitiendo la participación en el proceso de aprendizaje.

El uso de la red social Facebook en los procesos de enseñanza /aprendizaje, facilitan la transmisión del conocimiento logrando integrar la participación, flexible y dinámica del diseño curricular con los contenidos del programa (Barajas & Álvarez, 2013).

### **Referencias bibliográficas**

Barajas & Álvarez. (2013). Uso de Facebook como herramienta en la enseñanza del área de ciencias naturales en el grado undécimo de educación medio vocacional. *Revista de Medios y Educación*.

Jordán et al. (2014). Definición de identidad adolescente tardía y divulgación íntima en Facebook <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0747563213002537>

Hernández. S. (2014). *Metodología de Investigación*. Mc Graw Hill Educación  
Unidad Técnica, capítulo III, Sena, 1986

Upegui. M. (2018). *Elementos constituyentes de la identidad académica en los instructores del SENA*.

[Simposio Biotecnología exposena 2018.pdf](#)





---

## **Eye tracking: El rastreo ocular para explicar de manera implícita la decisión de compra del consumidor en sector minorista**

Brian Mauricio Márquez Mejía<sup>2</sup>; Andrés Felipe Marroquín Pava<sup>3</sup>; Daniela Murillo Ibarguen;  
Ashley Dahiana Cruz Arzayus<sup>4</sup>

Centro de Biotecnología Industrial (CBI), SENA, Palmira, Colombia

*Email: bmmarquez@misena.edu.co*

---

### **Introducción**

El consumidor colombiano al realizar el proceso de compra en la categoría aseo hogar, se ve influenciado por la clase social, expectativa de vida, la inserción de los celulares, el auge de las redes sociales y el rol de la mujer en la sociedad. Las decisiones de comprar cada vez más son lideradas principalmente por las mujeres, que en su mayoría son profesionales, autónomas,

9

---

<sup>2</sup> Instructor de SENNOVA del CBI, Líder de semillero PSI, Tecnólogo en Gestión de mercados, Ingeniero industrial, especialista en educación

<sup>3</sup> Gerente general de Mercapava S.A, Administrador de Empresas, Especialista en finanzas

<sup>4</sup> Tecnólogo en Biocomercio sostenible del Sena CBI



líderes de cambio social y conocen el mercado en cuanto a la conveniencia de adquirir dichos productos para el hogar.

Estas saben comparar el precio por unidad de medida, fechas de vencimiento y el surtido, generan mucha importancia en aprovechar los recursos de acuerdo a las necesidades relacionadas con la compra; es decir, los precios con el valor asociado al producto y las características que pueden identificar a la hora de tomar la decisión de compra que son:

a) los precios bajos, b) marcas propias, c) sistemas de CRM o puntos redimibles y d) formatos retail hard discount, en cuanto a las opciones de surtido, se le da más preponderancia a los alimentos frescos y buen abastecimiento. Por otro lado, en cuanto a la conveniencia, se le da mayor importancia a la proximidad de las tiendas y pago rápido; por último y de acuerdo con la experiencia de compra, se da mayor relevancia en la facilidad de navegar, identificación de las marcas, sus características, los precios, mercaderistas o impulsores amables y servicios adicionales (Nielsen, 2015).

Así que la razón por la cual el consumidor toma una decisión de comprar puede establecerse desde respuestas explícitas; las cuales hacen referencia a los atributos o beneficios consultados por medio de formularios o entrevistas y en cuanto a las respuestas implícitas, se hacen un poco más complejas conseguir las sin los equipos necesarios y hacen referencia a la elección de un bien de acuerdo con la marca, colores, contenido neto, precio y formas o características (Díaz de Castro, 2015).

De acuerdo con lo anteriormente planteado, nos preguntamos ¿Cuál es el método y equipos que pueda explicar de manera implícita la mejor forma de decisión de compra en la categoría de aseo hogar para los formatos hard discount? Para ello, nos proponemos demostrar,

como la prueba de ruta de exploración visual como respuesta gráfica, las fijaciones y el Tiempo total de permanencia en el área de interés (en adelante scanpath testing, number of fixation y Total dwell time on AOI por sus siglas en ingles), puede explicar de manera implícita la decisión de compra de consumidor para dar respuesta a las necesidades del retail en información oportuna, confiable y a tiempo.

## Metodología

Elias St. Elmo Lewis en 1896 conceptúo el modelo AIDA, que sería parte fundamental para explicar muchos factores que contribuyen a la decisión el usuario y tendría relevancia para los oferentes del mercado. El modelo AIDA presenta los detalles y proceso de adquisición del usuario de un bien o servicio, de igual manera direccionar la: a) atención, b) el deseo, c) el interés y d) acción durante el proceso de comercialización.

Estas cuatro fases por la cual cruza en usuario al adquirir un bien en el punto de venta, están desarrolladas en el impacto que pueda generar el merchandising, ya que consigue su atención, produciendo un interés en saber del bien o servicio, estableciendo condiciones aspiracionales de adquisición y concluyendo en la acción de compra (Ramírez & Alférez, 2014).

Por otro lado, también tenemos que el scanpath, que se refiere a una representación gráfica de una serie de líneas ordenadas se superponen en una imagen y denota el seguimiento ordenado ocular y los círculos suponen el tiempo de fijación; entre más grande sea el círculo, más tiempo de fijación obtuvo y las líneas son saltos sacádicos entre fijaciones; es decir, a mayor longitud de la línea, mayor amplitud sacádica (Majaranta y Raiha, 2005).

Para corroborar este proceso de carácter implícito y determinar el mejor modelo que

11

explique el comportamiento de decisión de compra por medio de scanpath, fixation y Total dwell

time on AOI. Se tomó una muestra de 44 participantes Mujeres entre 20 y 40 años, de acuerdo con la revisión bibliográfica de Cochran, W. G. Considerando los aspectos del muestreo aleatorio simple (MAS), se tiene el siguiente esquema para seleccionar la muestra de participantes (Cochran & Díaz, 1980).

La varianza se estimó a través de un estudio piloto en el laboratorio, en el cual la desviación equivale a 15 minutos al cuadrado con 3 minutos de margen de error, el nivel de significancia Z es del 90% equivalente a 1,65. la expresión del tamaño de muestra para estimar el tiempo de promedio de visualización así:

$$n_0 = \frac{Z^2 S^2}{\delta^2} = \frac{1.65^2 15^2}{3^2} = 68.0625 \qquad n = \frac{n_0}{n + \frac{n_0}{N}}$$

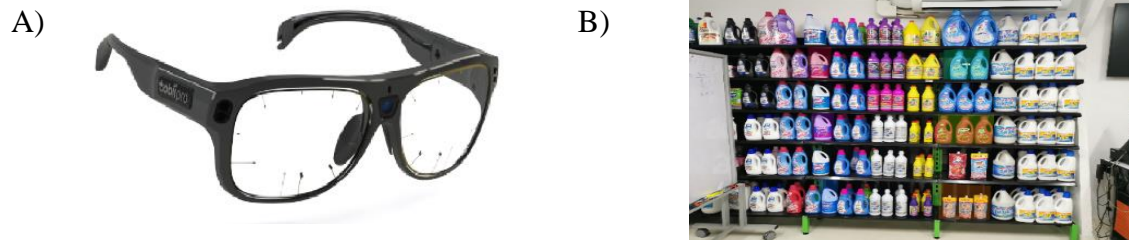
$n_0$  es la aproximación al tamaño de muestra,  $n$  es la muestra con corrección por población finite y  $N$  es la cifra total de usuarios en promedio de visitantes día.

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} = \frac{68.0625}{1 + \frac{68.0625}{120}} = 43.42$$

A los 44 participantes se les coloca un dispositivo de rastreo ocular (en adelante eye tracker) denominado “Tobii Pro Glasses 3”. Dicha unidad ocular (Gafas portables) envía luz infrarroja y la refleja en los ojos, estos reflejos son captados por las cámaras mediante filtros y cálculos, el rastreador previamente los coteja con las imágenes tomadas y el estímulo (la implantación o planograma de la categoría aseo hogar) e indica dónde está mirando el usuario de manera gráfica. Para procesar la información utilizamos el software IBM Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), Tobii Pro Lab Full Edition y glasses.

Figura 1

*Categoría aseo hogar con la marca Suavitel en sección 1.*



### **Resultados y Discusión**

De acuerdo con el objetivo, se realizaron las 44 pruebas controladas en el laboratorio SENA UX para la categoría “aseo hogar” y se corrobora el modelo AIDA, por medio de los resultados obtenidos en la Scan Path y otras métricas (ver Figura 1), en la cual se observa que las participantes en promedio iniciaron el recorrido visual en el AOI “Suavitel”; es decir:

a) atención en el planograma, corroborada con la dilatación de las pupilas en la AOI y probablemente por el contraste del color, genero mayor dilatación en las pupilas del 6,50 mm, así que dicha atención es proporcional al contraste de los colores y la ubicación, produciendo un

b) interés en saber de la marca, de acuerdo al recorrido y Total dwell time on AOI de 2,27 segundos es decir un time spent on AOI 33,06 %, estableciendo un

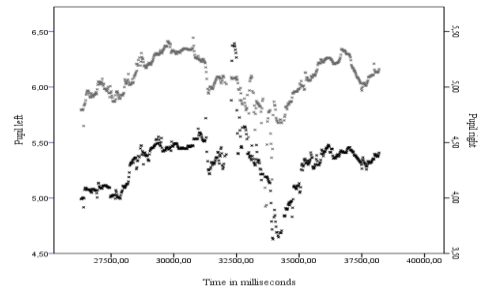
c) deseo de adquisición, debido que la fijación 1, fue en “Suavitel”, de manera vertical abajo de la fijación 1 a la 2, con un salto sacádico leve permaneciendo en el AOI Suavitel, de la fijación 2 a la 7, presenta salto sacádico largo (rápido y poco deseo) y de la 9 a la 11, vuelve al AOI “Suavitel” generando un interés; ya que observo nuevamente la AOI Suavitel.

Así que los saltos sacádico largo pasando rápidamente por otras marcas sin ningún deseo diferente a Suavitel y finalmente produciendo y concluyendo en la d) acción de compra de acuerdo con la duration of first fixation in AOI de 0,22

A)



B)



## Conclusiones

El scanpath, Total dwell time, duration of first fixation on AOI, son indicadores no convencionales compuestos de imágenes y métricas KPI, que pueda apoyar el estudio de comportamiento del consumidor y explicar el árbol de decisión de compra de las diferentes categorías en el sector retail, en la era del consumidor, diseñar programas y productos atractivos y que, además, sean funcionales.

Ya no es suficiente, identificar como se siente interactuar con él, como se percibe el tiempo de exposición, el contraste, la dilatación pupilar, el aroma que lo caracteriza entre otros, son elementos de diseño y como tal, deben ser estudiados y definidos como parte del proceso de comprar y experiencia de usuario (UX).

## Referencias

Nielsen. Company. (2015). ¿Quién es y cómo se comporta el shopper colombiano?

<http://www.nielsen.com/co/es/insights/news/2014/shopper-colombiano.html>

Diez de Castro, e. c., Cataluña Rondan, j. f., & peral peral, b. (2015). La elección de marca en productos de marca frecuente. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=96918878004>

Ramírez, C. y Alférez, L (2014). Modelo conceptual para determinar el impacto del merchandising visual en la toma de decisiones de compra en el punto de venta. Revista pensamiento y gestión N° 36 DOI: <http://dx.doi.org/10.14482/pege.36.5564sirve>

Majaranta. A. Raiha, K. (2005). Eye-tracking Reveals the Personal Styles for Search Result Evaluation, Proc. Interact 2005, Int. Fed. Info Proc, 1058—106

Upegui. M. (2018). *Elementos constituyentes de la identidad académica en los instructores del SENA*.  
[Simposio Biotecnología exposena 2018.pdf](#)



---

## Estudio de procesos logísticos exitosos que integran la industria 4.0: Una reflexión para Pyme en Colombia

María Adelaida Upegui Córdoba;<sup>5</sup> Liliana María Hosman Martínez; <sup>6</sup>Aprendices de la Ficha

23407523

Centro de Biotecnología Industrial (CBI), SENA, Palmira, Colombia,

maupeguic@misena.edu.co

---

### Introducción

Las pequeñas y medianas empresas (Mipymes) son las más llamadas a conocer los procesos logísticos exitosos que integran la industria 4.0; ya que en la actualidad requieren ser reconocidas y aplicadas por este sector productivo de una manera que exige el mundo actual. Es decir, que es muy necesario que dichas empresas reconozcan que el éxito de la pyme está centrado en el

---

<sup>5</sup> Instructora de SENNOVA del CBI. Licenciada en Educación Inicial, Magister en Educación Superior y Doctora en Educación. Integrante al Semillero de Investigación PSI y al grupo de Investigación BITI.

<sup>6</sup> Instructora del CBI. Administradora de Empresa y Especialista en Administración de Empresas. Integrante al semillero de Investigación PSI y grupo de Investigación BITI.



conocimiento de temas de actualidad y requieren ser adquiridos para que logren la competitividad y la permanencia en el tiempo.

Por ello, la cuarta revolución para la logística pretende que las empresas asuman un cambio de las tecnologías y cuenten con un sistema integrado inteligente que brinde en las organizaciones una cadena de abastecimiento de los procesos logísticos exitosos y que esto, redunde en el servicio al cliente (Martínez, 2019).

Por consiguiente, tratar temas de procesos logísticos que cuenten con la integración de la cuarta revolución industrial en las pequeñas y medianas empresas, no es una labor fácil; ya que son las que más carecen de estos en su ejecución y no cuentan con dichos procesos que les permitan ser exitosas en su prestación de servicio. Igualmente, como lo afirma Joya (2017) “La Industria 4.0 describe la digitalización de sistemas y procesos industriales, y su interconexión mediante la internet de las cosas e internet de los servicios para conseguir una mayor flexibilidad e individualización de los procesos productivos” (p.17).

De acuerdo con esta necesidad, la ley 119 de 1994, artículo cuatro, establece que el SENA debe “Desarrollar investigaciones que se relacionen con la organización del trabajo y el avance tecnológico del país, en función de los programas de formación profesional y dar capacitación en aspectos socioempresariales a los productores y comunidades del sector, e igualmente, brindar estudios que permitan la reflexión al sector productivo”.

De acuerdo con lo anterior, desde la formación integral que brinda el SENA, en la Tecnología en Coordinación de Procesos Logísticos, ficha 2340752, se intencionalizó esta necesidad en un proyecto formativo y se hace viva la estrategia de aprendizaje basado en proyecto (ABP), y por eso problematiza dicha necesidad, con la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo estudiar los procesos logísticos exitosos que integra la industria 4.0, para que estos redunden en el

conocimiento de las Mipymes?

Así mismo, este proyecto de investigación formuló el siguiente objetivo general “Estudiar los procesos logísticos exitosos que integra la industria 4.0, para que estos redunden en el conocimiento de las Mipymes en la ciudad de Palmira”

Igualmente, para poder cumplir el anterior propósito, se necesitó plantear los siguientes objetivos específicos:

- Conceptuar las categorías principales y secundarias del proceso de estudio para facilitar a la investigación los soportes teóricos requeridos.
- Sistematizar los referentes teóricos en la matriz de recolección bibliográfica, para que el estudio contenga el soporte teórico requerido para la investigación.
- Elaborar el estudio de análisis y reflexión de los procesos logísticos exitosos que integran la cuarta revolución industrial, para facilitar la reflexión de las Pyme en la ciudad de Palmira.
- Realizar un evento de divulgación tecnológica (EDT) a las Mipymes para presentar el tema de procesos logísticos exitosos que integra la industria 4.0, para brindar a las empresas el conocimiento que les permitirá mejorar los procesos de atención al cliente, compras, almacenamiento, transporte y gestión de inventarios.

### **Metodología**

El desarrollo temático de la investigación fue de corte deductivo que permitió orientar la sistematización del estudio de referentes bibliográficos del tema de interés. El tipo de investigación que se utilizó fue el de la teoría fundamentada para facilitar la búsqueda de las diferentes bases de datos. Igualmente, el método de la investigación buscó hacer un análisis de interpretación y por ello, se apoyó de la técnica de revisión documental; es decir, que los instrumentos de recolección de la información fueron fichas de revisión documental (Hernández, 2018).

## Resultados y discusión

Entonces, el diseño metodológico que se realizó fue en cuatro fases y estas permitieron mostrar el cómo se realizó la investigación:

La primera fase: realizó el estudio conceptual en las bases de datos, se resaltan algunas utilizadas en este estudio: e-libros, nueva plataforma; digitalia, hispánica; aulaPlaneta; e-books; scopus; google académico; etc.

La segunda fase: permitió sistematizar en la matriz de recolección bibliográfica de 25 referentes, que fueron el soporte teórico del análisis de estudio de la investigación; seguidamente se presentan alguno:

**Tabla1**

Matriz de estudio de referentes bibliográficos

Matriz de consolidación de referencias bibliográficas						
No.	Autor	Año	Título	Editorial	Pág.	Cita
1	Joyas, L.	2017	Industria 4.0 en la cuarta revolución industrial	Penguin Random House Grupo Editorial España	17	Industria 4.0 describe la digitalización de sistemas y procesos industriales, y su interconexión mediante la internet de las cosas e internet de los servicios para conseguir una mayor flexibilidad e individualización de los procesos productivos
2	Boero, C.	2020	Introducción a la logística	Córdoba: Jorge Sarmiento Editor	14	Sistema logístico tendrá como objetivo conseguir el mejor rendimiento integral; compatibilizando la utilización de las inversiones en maquinarias y equipos, con la eficiencia de la mano de obra y las inversiones en stock de materiales comprados, en proceso y productos.
3	Mintrabajo	2019	“MiPymes representan más de 90% del sector productivo nacional y generan el 80%	<a href="https://www.mintrabajo.gov.co/web/guest/prensa/comunicados/2019/septiembre/mipymes-representan-">https://www.mintrabajo.gov.co/web/guest/prensa/comunicados/2019/septiembre/mipymes-representan-</a>		Estas conforman un 90% del sector productivo del país y están generando el 80 % del empleo con una tasa representativa del PIB

			del empleo en Colombia”: ministra Alicia Arango	mas-de-90-del-sector-productivo-nacional-y-generan-el-80-del-empleo-en-colombia-ministra-alicia-arango		(Producto Interno Bruto) de un 35%
4	Ballesterro, L.	2017	La Gestión de la Cadena de Suministro en la Era de la Industria 4.0	IBM	7	Este tipo de modalidad de transporte aboga por explotar la potencialidad de la conectividad, el big data y la inteligencia artificial para solucionar los retos de la movilidad, la contaminación y la seguridad
5	Hernández. S	2014	Metodología de la Investigación	MCGRAW-HILL	98	Es tipo de investigación deductive permite que el pensamiento vaya de lo general a lo particular y permita exponer conceptos y definiciones para extraer conclusiones y consecuencias

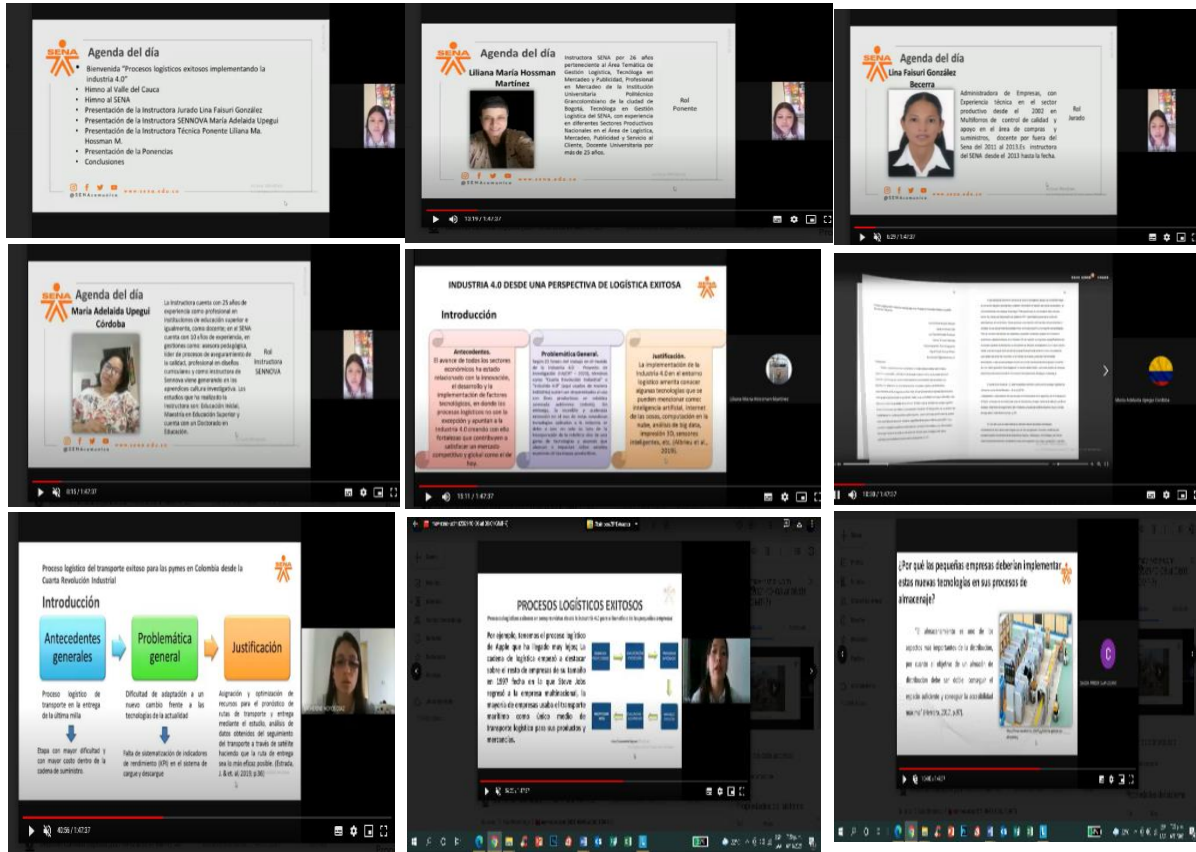
La tercera fase, permitió hacer la elaboración del informe de investigación y poder presentar el estudio sobre el tema de interés planteado en esta investigación e igualmente, contar con un artículo para presentar en las memorias de los proyectos de investigación de ExpoSENA.

Y en la cuarta fase: se realizó un EDT de capacitación sobre el tema “Procesos logísticos exitosos que integren la industria 4.0, para permitir la reflexión de las Mipymes en la Ciudad de Palmira”, a 79 personas representantes de pequeñas y medianas empresas.

A continuación, se presenta evidencias fotográficas de los ponentes que fueron aprendices e instructores de la ficha 23407523:

Figura 1.

EDT “Procesos logísticos exitosos que integren la industria 4.0, para permitir la reflexión de las Mipymes en la Ciudad de Palmira”



## Resultados y discusión

Por consiguiente, se puede afirmar que la investigación cumplió con el objetivo general, haciendo proyección social con el EDT que brindó el programa e igualmente, permitiendo que los 79 empresarios quedaran certificados por el SENA, y de ser el caso, si estos empresarios asumen adecuadamente el conocimiento adquirido y la reflexión sobre el mismo, les permitirá ver la importancia de implementar los procesos logísticos inteligentes en sus empresas.

## Conclusiones

En la actualidad es altamente relevante la implementación de métodos logísticos inteligentes en la trazabilidad que tiene la cadena de abastecimiento de las Mipymes; ya que son las que generan procedimientos efectivos y eficientes, dentro de las organizaciones. Además, brindan la posibilidad de estar a la vanguardia en los temas relacionados a las necesidades puntuales del proceso logístico, abriendo un campo de posibilidades desde la intervención de la cuarta revolución industrial.

Desde el sector logístico es importante la investigación y el desarrollo en este tipo de estrategias que beneficien a las MiPymes, considerando que este sector económico abarca en un gran porcentaje a la entrada del PIB en Colombia. Lo que permite un avance significativo en este campo, con factores a beneficiar como la viabilidad, sostenibilidad y desarrollo dentro de las organizaciones.

Los procesos logísticos exitosos, marcan la pauta dentro de la evolución y proyección, argumentando y siendo la base para la generación de estrategias que sigan contribuyendo a este tipo de iniciativas, y por ende, aporten de manera significativa al desarrollo tanto económico como social.

Así pues, que el avance de todos los sectores económicos ha estado relacionado con la innovación, el desarrollo y la implementación de factores tecnológicos, en donde los procesos logísticos no son la excepción y apuntan a la industria 4.0; creando con ello, fortalezas que aporten para satisfacer un mercado competitivo y global como el de hoy, contribuyendo así a la revolución tecnológica de la comunidad 5.0.

## Referencias Bibliográficas

Ballestero, L. (2017) La Gestión de la Cadena de Suministro en la Era de la Industria 4.0. IBM.

Joyas, L. (2017) Industria 4.0 en la Revolución Industrial. Penguin Random House Grupo Editorial España.

Martinez. A. (2019). Industria 4.0: La transformación digital en la industria. Editorial UOC

Ley 119 de 1994, en el artículo cuatro. Funciones y deberes del SENA.

<https://www.sena.edu.co/es-co/sena/Paginas/objetivosFunciones.aspx>

Ministerio del Trabajo (2019) Comunicado septiembre 2019. 1er Congreso de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Pequeña y Mediana Empresa – MiPymes

<https://www.mintrabajo.gov.co/web/guest/prensa/comunicados/2019/septiembre/mipymes-representan-mas-de-90-del-sector-productivo-nacional-y-generan-el-80-del-empleo-en-colombia-ministra-alicia-arango>

Upegui. M. (2018). *Elementos constituyentes de la identidad académica en los instructores del SENA*.

[Simposio Biotecnología exposena 2018.pdf](#)





---

## Propuesta de un plan operativo de los procesos logísticos para la empresa Beef Grill

Lina Faisuri González;<sup>7</sup> Maria Adelaida Upegui;<sup>8</sup> Leidy Viviana Molina.<sup>9</sup>

Programa Tecnólogo en Coordinación de Procesos Logísticos Centro de Biotecnología Industria

(CBI) SENA, Palmira, Colombia.

Gmail: [lfgonzalezb@misena.edu.co](mailto:lfgonzalezb@misena.edu.co)

---

### Introducción

La tecnificación de los procesos logístico en las empresas es lo que permite que tengan un

**24** nivel económico a escala mundial, pues brinda la oportunidad de dinamizar los mercados entre

---

<sup>7</sup> Instructora del Centro de Biotecnología, con estudios de Administración en la Universidad Nacional de Colombia. Integrante del Semillero de Investigación Sintea y al grupo de Investigación BITI.

<sup>8</sup> Instructora de SENNOVA del CBI. Licenciada en Educación Inicial, Magister en Educación Superior y Doctora en Educación. Integrante al Semillero de Investigación PSI y al grupo de Investigación BITI.

<sup>9</sup> Aprendiz del programa de Tecnólogo en Coordinación de Procesos Logísticos, Centro de Biotecnología Industria, SENA

países, satisfacer las necesidades de las partes interesadas, en el momento oportuno, con la calidad esperada y por supuesto la optimización de costos.

Es importante mencionar que en los antecedentes de investigación para este proyecto, el índice de desempeño logístico en Colombia en el año 2018, fue 2,94, ascendiendo en el ranking al puesto 58 de 167, gracias a los avances realizados en aduanas, infraestructura, competencia logística, facilidad de envío y trazabilidad; sin embargo, existen varios desafíos que se deben enfrentar; uno de ellos, es conexo con la competitividad y la productividad, que ante las exigencias comerciales de un mercado globalizado, es necesario que el contexto empresarial logístico apropie modelos dinámicos e integradores.

Por ello, los aportes realizados por Mora (2016), quien resalta que “el objetivo de la logística es aumentar las ventajas competitivas, captando y reteniendo clientes y generando un incremento de los beneficios económicos obtenidos por la comercialización y producción de los bienes y servicios”

Ahora bien “La Encuesta Nacional Logística, confirma lo planteado por el CONPES 3527 (El Consejo Nacional de Política Económica y Social), al determinar que una de las principales barreras que impactan la logística (DNP, 2015) es el mejoramiento y fortalecimiento de competencias logísticas del talento humano y es precisamente frente al desafío logístico planteado, que el Plan Estratégico Institucional del SENA 2019- 2022 en sincronía con el Plan Nacional de Desarrollo entre las mismas fechas, establece cuatro pilares fundamentales buscando enfrentar este desafío; doble titulación en los programa de formación, implementación de los sistema nacional de cualificaciones, transformación empresarial y el SENA como brazo operativo de la Economía Naranja, busca impulsar la cuarta revolución industrial y la innovación para aportar a la productividad y competitividad del país a través de la modernización de las empresas.

Como parte de esa inclusión esta investigación centra su atención en la pequeña empresa subsector de servicio de comidas y bebidas. (CIU 5611), por ser vulnerables y no contar con posibilidades de ser un sector en el contexto de la productividad y no carecer de posibilidades de invertir en sistemas organizacionales onerosos que le permitan agilizar su crecimiento empresarial. Por lo anterior, el problema formulado en la presente investigación es ¿Cómo elaborar un plan operativo tecnificado de los procesos logísticos que beneficie a las Mipymes? De acuerdo con lo anterior, se pretende mejorar las deficiencias en el desarrollo organizacional de las pequeñas empresas a través de la tecnificación de los procesos logísticos, los cuales permiten una permanencia y crecimiento efectivo de las empresas.

### **Metodología**

La metodología de este proyecto de investigación se pretende realizar en cuatro (4) fases; dejando claro que se presenta el primer avance y que es una investigación de tipo cualitativo, que en palabras de Sampieri (2014) es la que se “selecciona cuando el propósito es examinar la forma en que los individuos perciben y experimentan los fenómenos que los rodean, profundizando en sus puntos de vista, interpretaciones y significados” En este sentido:

La primera fase del proyecto se aplicó como metodología la entrevista focalizada a los socios de la empresa.

El Diagrama causa y efecto fue la metodología que se utilizó en la segunda parte de la primera fase, para diagnosticar el Perfil de capacidad interno – PCI – Debilidades, Fortalezas y actualmente el proyecto se encuentra en el desarrollo de la segunda fase, donde a través de la Matriz SIPOC se busca caracterizar las actividades que integran cada uno de los procesos de la cadena de suministro en la empresa.

La tercera fase implica la presentación de las exigencias de los productos entregables, que permitirán tecnificar cada uno de los procesos; cuyos registros y avances se evidenciarán

en bitácoras de trabajo. Teniendo en cuenta que la bitácora es una matriz en el que se reportan los avances y resultados preliminares de un proyecto.

Finalmente, la metodología aplicada en la cuarta fase del proyecto consiste en la evaluación de la ejecución del plan operativo, el cual pretende medir los resultados a partir de los indicadores de gestión y verificar por medio de listas de chequeo, de ser aceptado e implementado el plan operativo en la empresa BEFF GRIL.

### **Resultados y Discusión**

Los resultados preliminares entregados hasta el momento son: el informe de reconocimiento de la empresa, con el fin de verificar el estado actual de la empresa y por medio de este desarrollar el informe diagnóstico del plan operativo de cada uno del proceso logístico, orientado a la estrategia DO (Adaptabilidad), con el fin de aprovechar las oportunidades del mercado, para disminuir y revertir las debilidades de la empresa.

### **Conclusiones**

Debido a la importancia de que se tecnifiquen los procesos básicos de la cadena de suministros, este proyecto aporta al desarrollo organizacional de la pequeña empresa BEEF GRILL; para que cuente con un plan operativo técnico, que permitirá a los socios de la empresa tomar decisiones con un eficiente desarrollo organizacional, con el fin de mejorar la competitividad, la productividad de la empresa en el mercado, la adaptación de los empleados a los procesos logísticos para que redunde en la permanencia y sostenibilidad de esta pyme.

### **Referencias Bibliográfica**

Mora, G. L. (2016). *Gestión Logística Integral, La mejor practica en la cadena de abastecimiento*. ECOE Ediciones.

El Consejo Nacional de Política Económica y Social, CONPES <https://www.dnp.gov.co/CONPES>  
Plan Estratégico Institucional del SENA 2019-2022 <https://www.sena.edu.co/es->

co/sena/planeacion/Plan\_Estrate%CC%81gico\_Institucional\_2019-2022.pdf

Informe Nacional de Competitividad 2018 – 2019 [https://compite.com.co/wp-](https://compite.com.co/wp-content/uploads/2018/10/CPC_INC_2018-2019_Web.pdf)

[content/uploads/2018/10/CPC\\_INC\\_2018-2019\\_Web.pdf](https://compite.com.co/wp-content/uploads/2018/10/CPC_INC_2018-2019_Web.pdf)

Upegui. M. (2018). *Elementos constituyentes de la identidad académica en los instructores del SENA*.

[Simposio Biotecnología exposena 2018.pdf](#)





02

Capítulo



Propuesta de Proyectos del área de  
Análisis y Desarrollo de Sistema de Información- AD SI





---

## Aplicación web de optimización de tiempo en talleres de maquinaria agrícola

**Aprendices:** Carlos A. Mañozca y Santiago G. Ramírez<sup>10</sup>. **Instructores:** María Adelaida

Upegui Córdoba<sup>11</sup>; Constanza Montalvo Rodríguez<sup>12</sup>; Jesús Afranio Cabal Lavado<sup>13</sup>. **Programa:**

Tecnología en Análisis y Desarrollo de Sistemas de Información.

Centro de Biotecnología Industrial SENA, Palmira, Colombia.

Gmail: [maupeguic@misena.edu.co](mailto:maupeguic@misena.edu.co)

---

### Introducción

En la actualidad las herramientas tecnológicas permiten que se generen estrategias y avances que apunten a la reducción de los tiempos muertos o improductivos, con el fin de que haya una incidencia significativa y positiva tanto en el rendimiento de las máquinas, como en la producción de la empresa. Sin embargo, y a pesar de implementar programas y aplicaciones que

---

<sup>10</sup> Aprendices del programa de ADSI, integrantes del semillero de investigación BITI.

<sup>11</sup> Instructora de SENNOVA del CBI. Licenciada en Educación Inicial, Magister en Educación Superior y Doctora en Educación; Integrante al Semillero de Investigación PSI y al grupo de Investigación BITI

<sup>12</sup> Ingeniera Agroindustrial Magister en Ingeniería de Alimentos, PhD en Ingeniería de Alimentos; integrante del semillero de Investigación PSI y al grupo de Investigación BITI.

<sup>13</sup> Instructor de SENNOVA; Zootecnista, Especialista en Planificación Urbano-Regional, Magister en Gestión Pública; integrante del semillero de Investigación PSI y al grupo de Investigación BITI.



han permitido solucionar diferentes aspectos, uno de ellos continúa generando pérdidas significativas monetariamente hablando y, tal vez, aún no había sido detectado. La página Blog Crédito Real (2020) indica que la “tecnología juega un papel muy importante para optimizar las decisiones en el campo a través de la información oportuna, veraz y fiable. La actividad agrícola se debe adaptar a la innovación tecnológica para mejorar sus procesos y así obtener mayores rendimientos” (p.1).

En las empresas de producción, es necesario mantener la disponibilidad de la maquinaria en un alto porcentaje, esto garantizará que haya un nivel más alto de productividad. La página web alsglobal (2020); dice que... “Todo equipo de mantenimiento quiere un buen funcionamiento de los equipos, que asegure una producción eficiente durante la operación, en el plazo adecuado y generando beneficios para la empresa.” (p.1). Pero al ver la realidad en las empresas agroindustriales, a pesar de ser estas grandes industrias, se presentan carencias de regulación del mantenimiento de la maquinaria agrícola, generando pérdidas significativas de tiempo que se podrían sumar en grandes pérdidas económicas en su productividad.

Los talleres de las empresas del sector agroindustrial se han dado cuenta del tiempo excesivo en la recopilación de la información de la maquinaria, al momento de pretender ingresar al Taller Agrícola, esto, debido a que se hace de una manera manual, lo cual puede tardar entre 10 y 20 minutos por máquina. Como es de entenderse, al hacer la conversión de este tiempo en dinero, se evidencia que es necesario realizar el estudio de los tiempos tanto productivo, como improductivo; con el fin de contar con información estadística real o aproximada de los mencionados tiempos. Junto a este análisis, también es necesario implementar una herramienta tecnológica, con la cual se pueda conseguir la reducción del tiempo de acuerdo con la problemática presentada.

En estos tiempos, las empresas deben estar a la vanguardia con software y aplicaciones que representen avances notorios para mejorar su producción y, por ende, en el cumplimiento de su misión. Este proyecto permitirá contar con una aplicación web de optimización de tiempo en un taller de maquinaria agrícola, y con ello, generar que se agilicen los procesos y procedimientos que se encuentran inmersos en la recepción de este.

Por lo anterior, este proyecto tratará los siguientes temas: la importancia de las aplicaciones web en los talleres agroindustriales del ingenio Manuelita S.A., el cual permitirá la optimización del tiempo a través de un aplicativo web, lo que agrega un beneficio para la empresa tanto en tiempo como en dinero.

### **Planteamiento del problema**

La problemática presentada en el área del Taller Agrícola de la empresa Manuelita S.A., es que no cuenta con una aplicación web que permita la recolección de la información de la maquinaria en tiempo real, al momento de su ingreso, o sea, que no se realiza de una manera ágil, lo cual retrasa el mantenimiento e intervención de dicha maquinaria.

Actualmente, este procedimiento de recolección de la información se está realizando de una manera manual, debido a que cada operador de maquinaria llega con un formato de “recepción de maquinaria” diligenciado con datos de la máquina y los del operador mismo, aparte de las especificaciones o descripción del tipo de mantenimiento que se le va a realizar y/o las posibles fallas que presenta dicha máquina. Dicho formato lo recibe el mecánico recepcionista, quien debe transcribir en una tarjeta de “Recepción de Maquinaria” toda la información descrita por el operador y, así mismo, debe indicar hacia qué secciones se debe remitir la máquina.

Todo este procedimiento ocasiona que se desperdicie tiempo y, si tenemos en cuenta que en algunas oportunidades el mecánico recepcionista no se encuentra en su puesto de trabajo, sino que está realizando su ronda por el taller verificando qué máquinas se encuentran listas para salir,

qué máquinas quedan varadas (Bien sea por repuestos o por mano de obra), entonces esta gestión en algunas ocasiones puede tardar mucho más.

Villarón et al. (2007); definen que los “cambios e innovaciones que se generan por la actividad en el mantenimiento, en su gran mayoría, no están documentados” (p.2). Toda vez que el personal encargado de estas funciones realiza las actividades de una manera operativa desconociendo que estas funciones son valiosas y requieren que estos procedimientos sean conocidos por el área de mantenimiento.

### **Justificación**

De acuerdo con la problemática presentada en el área del Taller Agrícola del Ingenio Manuelita S.A., se pretende diseñar una aplicación web que permita la recolección de la información de la maquinaria en tiempo real al momento de su ingreso, con el objetivo de que se realice de una manera ágil, lo cual redundará en beneficios de tiempo para el mantenimiento e intervención de dicha maquinaria.

Este procedimiento de recolección de la información se realizará de una manera ágil, aboliendo los formatos de “recepción de maquinaria” y permitiendo que los datos tanto de la máquina, como del operador sean tomados en tiempo real, optimizando los recursos tecnológicos, con lo cual, se reducirá en un 95% la toma de dicha información. También, se obtendrá como beneficios el poder utilizar los datos recopilados en el análisis de causa raíz (RCA), para detectar fallas que sean repetitivas y a las cuales se les debe dar pronta y definitiva solución.

Así mismo, al conocer el tipo de mantenimiento que se le va a realizar a cada máquina, permitirá el alistamiento oportuno de los materiales requeridos en dicho mantenimiento y, solicitar con tiempo los materiales necesarios para realizar un eventual mantenimiento correctivo.

Este proyecto de investigación permitirá que, con la reducción de todos los tiempos, desde su ingreso hasta su salida del taller aumente su disponibilidad; lo que afecta positiva y

directamente la producción de la empresa. En general, tanto el tiempo como disponibilidad de las máquinas, representan utilidades económicamente hablando y vida útil en el “ciclo de vida” de la maquinaria.

La recolección de la información, el análisis de tiempos de parada de la maquinaria, tiempos medios entre fallas o MTBF (Mean Time Between Failures) y los tiempos medios entre reparaciones o MTTR (Mean Time To Repair), a través de esta aplicación web, se podrá extraer toda la información que alimentará la hoja de vida de cada una de las máquinas.

### **Formulación de la pregunta problema**

Teniendo en cuenta lo mencionado y considerando la falta de aplicaciones web para dar solución oportuna a la problemática planteada, lo que puede generar más pérdida de tiempo y disponibilidad de la maquinaria que afectaría directamente y de forma negativa la producción de la empresa, se necesita formular la siguiente pregunta de investigación ¿Cómo diseñar una aplicación web que permita reducir el tiempo de recopilación de la información del mantenimiento de la maquinaria en el Taller Agrícola del Ingenio Manuelita?

Partiendo de esta necesidad en el contexto empresarial del Ingenio Manuelita, se formulan los siguientes Objetivos:

### **Objetivos**

#### **Objetivo general**

Diseñar una aplicación web que permita reducir el tiempo de recopilación de la información del mantenimiento de la maquinaria en el Taller Agrícola del Ingenio Manuelita

#### **Objetivos específicos**

- Analizar teóricamente la elaboración del diseño de una aplicación web, que permita disminuir el tiempo de recopilación de la información en el Taller.
- Diagnosticar las necesidades del Taller a partir de una matriz DOFA

- Elaborar la aplicación web que contenga los temparios requeridos para la recolección de información de la maquinaria.
- Presentar el diseño de la aplicación web a través de un evento que permita divulgar el proceso investigativo que logró la investigación aplicada.

### **Marco referencial**

En este punto se presenta el contexto, los antecedentes, el marco legal, el marco teórico de la propuesta de investigación.

#### **Contexto**

La empresa Manuelita S.A., es una organización agroindustrial diversificada, multilatina de origen colombiano. Inició sus operaciones en Colombia en 1864 con la fundación de Manuelita S.A., una de las empresas agroindustriales más importantes del país, dedicada a la producción de azúcar refinada de alta calidad y bioetanol carburante. Opera en 4 países de América Latina: Colombia, Perú, Chile y Brasil. El Centro Corporativo está ubicado en Cali, Colombia, su planta de producción se encuentra ubicada en el Kilómetro 7, vía Palmira-El Cerrito; el Taller Agrícola, se encuentra en el sector Nor-Oriental de dicha empresa.

#### **Antecedentes**

La página web EcuRed (2018). Informa que... Desde los primeros años de la Revolución se comenzó la introducción masiva de tractores, cosechadoras, implementos, equipos de riego y otros medios para la agricultura. Para su reparación y mantenimiento se requirió la construcción en todo el país de la Red de talleres agropecuarios, y el equipamiento para ello fue suministrado con grandes facilidades de pago por la Unión Soviética, que brindó también la capacitación a una gran parte del personal y la asesoría técnica. Antes de 1975 se instalaron 700 talleres estacionarios para la reconstrucción, reparación capital y media y el mantenimiento de la

maquinaria agrícola, a los cuales se agregaron los talleres móviles. Hoy la Red de talleres de la agricultura cubre todo el país.

Respecto del equipamiento, se notó que la maquinaria está equipada con las herramientas necesarias para dar servicio corriente y reparación eventual que requieran los equipos e implementos de maquinaria agrícola y de riego. Debe contar con medios para la limpieza de los implementos con agua a presión, el engrase y, en algunos casos también el relleno con combustible.

Con los avances tecnológicos se nota el constante uso de aplicaciones web o softwares; ya que estos ayudan en los talleres agrícolas a que se realicen diagnósticos de fallas oportunamente, permitiendo reducir costos y tiempos muertos en producción.

### **Figura 1**

Taller Agrícola del Ingenio Manuelita



Los talleres agrícolas deben mantenerse actualizados y en la vanguardia de la tecnología e innovación, para que permitan realizar los mantenimientos y reparaciones en tiempos, aumentar la disponibilidad de la maquinaria en porcentajes que oscilen entre un 90% y 95%; lo cual se verá reflejado en la producción de la empresa.



Es importante también, recalcar que el porcentaje de disponibilidad de la maquinaria incide directamente en la producción de la empresa, y es así, como se puede decir que cada minuto de una máquina disponible puede llegar a representar \$50.000.000 de pesos.

### **Marco legal**

LEY 72 de 1989, por la cual se definen nuevos conceptos y principios sobre la Organización de las Telecomunicaciones en Colombia y sobre el régimen de concesión de los servicios y se confieren unas facultades extraordinarias al presidente de la República. 20, diciembre, 1989. 39111.

Decreto número 1360 de 1869 [Ministro de Gobierno]. Por el cual se reglamenta la inscripción del soporte lógico (software) en el Registro Nacional del Derecho del Autor. 23, junio, 1989.

Por otro lado, el Decreto 723 del 10 de abril de 2014, estableció medidas para regular, registrar y controlar, la importación y movilización de la maquinaria. En este decreto se estipula que la maquinaria deberá tener incorporado de manera permanente y en funcionamiento un sistema de posicionamiento global (GPS) u otro dispositivo de seguridad y monitoreo electrónico que permita la localización de esta y la verificación por parte de las autoridades de control.

Con la Resolución 2086 de 2014, la Policía Nacional, como ente encargado de autorizar a los proveedores para brindar la solución de posicionamiento global u otro dispositivo de seguridad y monitoreo electrónico para el servicio de Maquinaria, estableció los requisitos que debe cumplir dicho sistema, entre otras disposiciones, se tendrán seis meses a partir de la fecha de la publicación de la resolución para instalar el sistema de posicionamiento global (GPS) y otro dispositivo de seguridad y monitoreo electrónico, realizar el registro ante los organismos de tránsito y obtener y portar la Guía de Movilización o Tránsito de la Maquinaria.

En consecuencia y habiendo derogado las Resoluciones 3157 y 4430 de 2014, la mencionada resolución 1068 definió que el plazo de la implementación del sistema requerido en la maquinaria vence el 23 de octubre de 2015.

## **Marco teórico**

### **La importancia de las aplicaciones web en los talleres agroindustriales**

Las aplicaciones web son herramientas que permiten facilitar y optimizar diferentes labores en cualquier ámbito que se puedan desarrollar, este concepto de la aplicación web no es nuevo y así, lo explica Sutori. (2019), quién dice que... De hecho, uno de los primeros lenguajes de programación para el desarrollo de aplicaciones web es el "Perl". Fue inventado por Larry Wall en 1987 antes de que internet se convirtiera en accesible para el público en general. Pero fue en 1995, cuando el programador Rasmus Lerdorf puso a disposición el lenguaje PHP con lo que todo el desarrollo de aplicaciones web realmente despegó.

### **Taller agrícola**

Para el caso de los talleres de maquinaria agrícola, que según la página web EcuRed (2018). Informa que... es un “Área bajo techo destinada a la reparación y mantenimiento de los tractores, implementos y otras máquinas agrícolas. Donde a veces también se fabrican o se restauran algunas piezas y se construyen implementos agrícolas sencillos.”

### **¿Qué es la agrotecnología?**

Es la que permite que el agro cuente con tecnología aplicada para que le facilite adecuados métodos y maquinaria que permita la optimización de la producción en ser ágil y eficiente en las actividades de la agricultura (Infoagro, 2020).

### **Tecnología en la mecánica de precisión**

Brinda un aumento y una notable mejoría al rendimiento de la máquina, como lo pueden ser los aceites y los lubricantes, además de optimizar los recursos económicos. La tecnología de

igual forma se ha adaptado a la agricultura de precisión a modo de desarrollar procesos agrícolas más eficientes, innovadores y seguros, a través de la creación de mapas de productividad acorde a las condiciones agroclimáticas del campo. Hoy en día existen algunas tecnologías benéficas en la mecánica de precisión, a continuación, las relacionamos:

Sistemas de recomendación aplicados a maquinaria: dichos sistemas muestran mapas de rendimiento y mapas de productividad de los equipos basados en información de reparaciones pasadas, lo que mejora la gestión de los materiales. Todas estas estrategias tienen como principal objetivo el optimizar los recursos y aumentar la calidad en los trabajos de reparación realizados.

### **Mecánica moderna y mecánica tradicional**

La agricultura moderna brinda procesos innovadores y tecnológicos en las actividades del campo, contribuyendo a la reducción de recursos de suma importancia para incrementar la demanda de alimentos y combustibles del mundo. Diferente a la mecánica tradicional, que es una práctica rudimentaria y que ha ido evolucionando con la aplicación de los conocimientos y recursos que incluyen la gestión de las nuevas tecnologías.

### **Características**

Una característica de la mecánica tradicional es la baja tecnificación e implementación tecnológica en sus actividades. Por esto, su producción suele ser muy baja, de acuerdo con estudios realizados bajo una modalidad llamada “Control de Piso”, lo cual busca minimizar los tiempos de reparación de las máquinas y optimización de las herramientas de diagnóstico.

Al realizar una actividad y utilizar herramientas rudimentarias, la producción y el rendimiento radica principalmente en las capacidades y aptitudes del mecánico y sus ayudantes, por lo que la optimización de recursos suele ser menor. A esto se agrega que la manera en que se trabaja la mecánica depende del conocimiento o práctica empírica.

Una de las principales problemáticas en el sector del taller agrícola es el aumento de gastos en cuanto a recursos, tiempo y proactividad del mecánico, pero gracias a la implementación de la tecnología, esto ha ido cambiando en los últimos años. La ciencia y tecnología están jugando un papel importante en el campo de la mecánica, gracias a su aumento en la productividad y ahorro de tiempo.

El uso de máquinas y herramientas para trabajar el campo de la mecánica tiene una larga tradición y se conoce como mecánica tradicional; pero lo que se está observando actualmente es evolución y perfección de estas, para optimizar recursos de la mano con la tecnología y por ello, se le conoce como mecánica moderna.

Las soluciones a los problemas más comunes entre los mecánicos es el cumplimiento en los tiempos y en el desarrollo oportuno de las actividades ejecutadas en el campo, pero sobre todo, el incremento del rendimiento sin causar algún daño irreparable con instrumentos que les permitan: detectar el momento ideal para reparar una máquina, sin afectar su disponibilidad, Conocer el estado de la máquina, por medio de sensores y obtener información sobre las horas de trabajo de la máquina

### **Ejemplos de tecnología en talleres agrícolas**

La tecnología aplicada al campo de la mecánica no es algo nuevo, ya que desde 1998 los mecánicos han utilizado robots para reparaciones más complejas, en donde la mano del hombre no puede llegar. Desde hace más de 25 años, la investigación de la tecnología en la agricultura no se ha detenido, por esto ha alcanzado grandes logros, sobre todo en la vinculación con las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC). Es por eso que, de acuerdo con la International Federation of Robotics, los robots de servicios profesionales para el campo de la mecánica, se encuentran en el segundo puesto en número de ventas, sólo debajo de las aplicaciones para defensa y seguridad.

De acuerdo con este estudio, las aplicaciones más avanzadas se encuentran en robots que monitorean el desarrollo de las tareas de reparación, gracias a estas aplicaciones, se ha incrementado la eficiencia de la mano de obra y han bajado los accidentes laborales, pues los robots son máquinas que se mueven por ambientes hostiles, peligrosos y poco accesibles para las personas. Además, tienen la capacidad de transportar materiales peligrosos y de obtener información que puede procesarse para un posterior análisis de los terrenos. De esta manera los robots no quitan del campo a las personas, sino que toman su lugar en tareas complicadas, creando al mismo tiempo nuevos puestos de trabajo en la agricultura moderna.

### **Sensores**

Internet of Things (I o T) es un concepto que emerge del Big Data para conectar al internet con objetos que no son digitales, como los sensores o robots que permitan procesar la información y controlarla a distancia. Los sensores desarrollan procesos de análisis y monitoreo de la información recabada, de igual forma, verifican los niveles del agua, humedad y prevención de plagas.

La implementación de la tecnología en el sector del taller agrícola ha evolucionado en las empresas, iniciando con estas prácticas y obteniendo ventajas en la mecánica de precisión y proporcionando información específica y concreta para la mejor toma de decisiones a partir de los datos recopilados.

### **Cuadernos y aplicaciones digitales**

Los cuadernos digitales de reparación no son algo desconocido para los mecánicos, pues están acostumbrados a llevar un control de sus actividades en los cuadernos de campo. La diferencia radica en el uso de nuevas tecnologías para optimizar los tiempos y asegurar la precisión con las apps, las cuales suman grandes ventajas.

Tradicionalmente, el cuaderno de campo es un documento del registro de los tratamientos y tareas realizados en la temporada agrícola. También se le conoce como cuaderno de explotación y es de gran utilidad para el agricultor porque tiene a la mano la información general de su parcela, incluyendo los gastos realizados.

Con el impacto tecnológico en el campo, las técnicas de la mecánica tradicional cambiaron un poco y abrieron paso a la modernidad e innovación con el uso de apps para facilitar las actividades del reparador, instaurando la mecánica moderna.

Existen muchas aplicaciones agrícolas, pero en general estas ayudan en distintas actividades de las reparaciones en campo:

- Localización de zonas protegidas
- Catálogos especializados, completos y actualizados
- Gestor de documentos
- Genera informes personalizados
- Registro automático de stock
- Calendario de mantenimientos
- Filtros de búsqueda
- Cálculo de márgenes de error automáticos
- Informes para trazabilidad

En las apps se pueden consultar qué acciones se han realizado en cada máquina. La gestión se lleva a cabo desde el celular en cualquier momento y ofrece un cuaderno de campo que cumple con las normas del país y se genera de forma instantánea.

Además, ofrece una libreta de campo de bolsillo para anotar información acerca de labores, productos, trabajadores, maquinaria y tiempos de trabajo, incluso sin conexión a internet.



Al cuaderno de campo se le suma uno de fertilización con informes que se pueden consultar en cualquier momento. Además, sus mapas ofrecen la opción de exportarlo a formato Excel para identificar las parcelas por colores. La información se guarda en la nube y sólo puede accederse mediante un usuario y contraseña, haciéndola privada y confidencial.

Está disponible para celular, computadora y tableta para gestionar sin contratiempo un cuaderno de campo sincronizado con información en tiempo real. Gracias a esto, se puede mejorar la gestión de las actividades en inputs (semillas, abonos, agroquímicos) y outputs (cosechas). Una última ventaja es la posibilidad de trabajar con un equipo de forma simultánea, gracias a su función multidispositivo.

En los últimos dos años se pusieron a la venta muchos robots capaces de realizar una amplia gama de tareas de reparaciones de maquinaria agrícola. Estas herramientas y accesorios especializados pueden ser autónomos o semiautónomos, es decir, que pueden trabajar completamente solos o con el monitoreo de los mecánicos.

Dentro de las tareas que están realizando se encuentran:

- Sistemas automatizados de revisión
- Control de fallas
- Monitoreo constante de funcionamiento de las máquinas

Aún hay muchos prototipos que están perfeccionándose para cumplir de mejor forma con estas actividades, pero en la actualidad, muchas granjas alrededor del mundo ya trabajan con ellos.

### **Contexto**

Con el desarrollo de esta aplicación se busca que Manuelita, que es una empresa que inició sus operaciones en Colombia en 1864 con la fundación de Manuelita S.A., una de las empresas agroindustriales más importantes del país, dedicada a la producción de azúcar refinada

de alta calidad y bioetanol carburante. Desde 1986 inició su proceso de diversificación a otras plataformas agroindustriales y en 1998 amplió sus fronteras a Perú, Chile y Brasil con proyección a continuar su expansión en otros países de América Latina, según lo extraído de <https://www.manuelita.com/perfil-corporativo/>; no haga parta de las empresas que se queden atrás con el avance de la tecnología si no que por el contrario junto a la aplicación que hemos desarrollado para la optimización de tiempo en talleres de maquinaria agrícola se desarrollan múltiples aplicaciones web para optimizar todos los recursos de dicha empresa.

Los talleres agrícolas de Manuelita S.A. son áreas que albergan un total de 200 colaboradores que representan el 13.3% del total de los colaboradores, según lo informa “Gildardo Rosero, jefe taller agrícola”, basados en esto y conociendo la operatividad de dicha área podemos concluir que se estaría optimizando en un 95% y dicha cifra financieramente hablando generaría un importante aporte económico para dicha compañía.

### **Referencias bibliográficas**

Gestión de Procesos y Calidad, FAVA - Formación en Ambientes Virtuales de Aprendizaje,

SENA - Servicio Nacional de Aprendizaje.

International Organization for Standardization. (2017). ISO / IEC 27000 familia - Sistemas de gestión de la seguridad de la información. <https://www.iso.org/isoiec-27001-information-security.html>.

Maldonado, José. (2011). Gestión de procesos (o gestión por procesos). E-EUMED.

Soler, Plasencia. Martínez, Juan. Saavedra Limonta, Norge. (2007). Gestión de procesos. El Cid Editores.

Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, PMBOOK Sexta edición, Project Management Institute, Inc.

PMBoK sexta edición. *Project Management Body of Knowledge 6th edition, Project*

*Management Institute (PMI®), 2017.*

Historia y evolución de las computadoras, Compilado por Magister Sonia Mora, Doctora Mayela Coto.

Mora & Coto, (2015) Historia y evolución de las computadoras

Ingeniería del Software, un enfoque práctico – séptima edición; Roger S. Pressman; Editorial McGraw Hill.

Pressman, (4 de marzo de 2010). Ingeniería del Software, un enfoque práctico – séptima edición. Editorial.

Mapa de Procesos, FAVA - Formación en Ambientes Virtuales de Aprendizaje, SENA - Servicio Nacional de Aprendizaje.

Cuéllar, M., Guillermo A. (2013). Universidad del Cauca Modelado de procesos diagrama de flujo de datos especificación de procesos. Recuperado de <http://fceca.unicauca.edu.co/old/modelos.htm>

Carestia, N., García, M. (2013). Sistemas de Información y Gestión por Procesos factores clave en la Responsabilidad Social Universitaria. Recuperado de <http://conaiisi.frc.utn.edu.ar/PDFsParaPublicar/1/schedConfs/7/99-468-1-DR.pdf>

Upegui, M. (2018). *Elementos constituyentes de la identidad académica en los instructores del SENA.* [Simposio Biotecnología exposena 2018.pdf](#)

## Anexo 1

### Impact Mapping

**PROCESO: RECEPCIÓN MAQUINARIA TALLER AGRÍCOLA**

**IMPACT MAPPING: PROBLEMÁTICA TALLER AGRÍCOLA**

<b>METAS</b>	<b>ACTORES</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>ENTREGABLES</b>
A diciembre de 2022, reducir el tiempo de recopilación de información de la maquinaria en un 95%, al momento de ingresar al Taller Agrícola, en el Ingenio Manuelita.	Mecánico Receptorista	Permitir la visualización de la maquinaria varada o maquinaria disponible para salir a producción.	Registro digital de la información técnica para la maquinaria. Registro digital de datos del operador de la maquinaria. Registro digital fecha/hora de ingreso de la maquinaria Registro horas de parada de la maquinaria
	Personal de Planeación y Confiabilidad	Análisis de información en tiempo real Agilizar la gestión de materiales para intervenir la maquinaria.	Visualizar información de la maquinaria en tiempo real. Realizar Análisis de Causa Raíz (RCA) Realizar Mantenimiento Basado en Confiabilidad (RCM) Informe diario.
	Supervisores	Permitir el ingreso oportuno de la maquinaria a la sección correspondiente.	Aprobar la realización del mantenimiento de la maquinaria oportunamente.
	Mecánicos	Atender oportunamente la maquinaria.	Realizar mantenimiento a la maquinaria, de acuerdo con la información recopilada.
	Cliente interno	Permitirá saber el como esta la maquinaria en el taller, si ya se encuentra lista para salir y que maquina entro.	Entregarle un informe diario a cerca de la maquinaria.

Encuesta: <https://forms.gle/tGaVNgoMCsWakCZa7>



---

**Estudio referencial de desarrollo de Software que facilita al laboratorio financiero del CBI,  
la implementación de un Simulador bancario**

**Aprendices:** Andrés Felipe Pérez Urriago; Juan Pablo Rojas Usuga; Cristian Andrés Castaño Salas; Jenny Alejandra Jojoa Botina; Kelly Yulieth García Londoño <sup>14</sup>. **Instructores:** María Adelaida Upegui Córdoba<sup>15</sup>; Constanza Montalvo Rodríguez<sup>16</sup>; Jesús Afranio Cabal Lavado<sup>17</sup>.

**Programa:** Tecnología en Análisis y Desarrollo de Sistemas de Información.

Centro de Biotecnología Industrial SENA, Palmira, Colombia.

Gmail: [maupeguic@misena.edu.co](mailto:maupeguic@misena.edu.co)

---

## Introducción

La presente propuesta de investigación plantea el desarrollo de un simulador de software bancario, que permita a los aprendices del programa de formación Tecnólogo en Gestión

---

<sup>14</sup> Aprendices del programa de ADSI, integrantes del semillero de investigación SINTEA, y del grupo de investigación BITI.

<sup>15</sup> Instructora de SENNOVA del CBI. Licenciada en Educación Inicial, Magister en Educación Superior y Doctora en Educación. Integrante al Semillero de Investigación SINTEA y al grupo de Investigación BITI

<sup>16</sup> Ingeniera Agroindustrial Magister en Ingeniería de Alimentos, PhD en Ingeniería de Alimentos; integrante del semillero de Investigación SINTEA y al grupo de Investigación BITI.

<sup>17</sup> Instructor de SENNOVA; Zootecnista, Especialista en Planificación Urbano-Regional, Magister en Gestión Pública; integrante del semillero de Investigación SINTEA y al grupo de Investigación BITI.



Bancaria del Centro de Biotecnología Industrial, experimentar las diferentes transacciones que se desarrollan en un banco, tales como captación de dinero, otorgar créditos y vender productos financieros.

Se abordarán temáticas como software contable, transaccional y operativo con sus respectivas funciones, transferencia de datos entre usuarios del software, evolución de los sistemas de información, paquetes contables en Colombia, beneficios del software contable, clasificación de los simuladores de negocio, de finanzas y de gestión de crédito, de manera que facilite los procesos de enseñanza y aprendizaje para los aprendices del programa.

El programa de Tecnólogo en Gestión Bancaria y de Entidades Financieras, forma talento humano que contribuya al desarrollo económico, social y tecnológico del sector financiero, por lo cual el los egresados del programa, son personal cualificado y calificado, capaz de desarrollar eficientemente actividades relacionadas con el análisis de los procesos en entidades financieras y comerciales, que logren el mejoramiento de los productos y servicios, respondiendo integralmente a las exigencias y las dinámicas del sector.

Por su parte, el programa de Tecnólogo en Análisis y Desarrollo de Sistemas de información (ADSI) brinda al sector productivo profesionales capaces de desarrollar todo el ciclo de vida de Software, incluyendo las fases de Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación, Pruebas y Mantenimiento, que permitan lograr el efectivo posicionamiento de esta industria en el país.

Considerando que el programa de formación de gestión bancaria presenta debilidades en el acceso a tecnología para la formación profesional integral, se planteó desde el programa ADSI la posibilidad de tomar los requerimientos de formación en gestión bancaria, para el desarrollo de un simulador de gestión que acerque al aprendiz al entorno laboral real. Articulando así la

capacidad de desarrollo de software de los aprendices de ADSI con las necesidades del cliente (aprendices de gestión bancaria).

Un simulador de gestión bancaria es una herramienta dinámica de formación, útil para el desarrollo académico de los aprendices, ya que permite experimentar el proceso de toma de decisiones, desarrollar el pensamiento y las habilidades necesarias para desempeñarse en un campo de aplicación práctico. Son ampliamente utilizados por las escuelas de negocios por la capacidad que tienen de integrar conocimientos, competencias y habilidades (Company Game, 2014).

Al participar en el desarrollo del simulador bancario, el aprendiz de ADSI tiene un acercamiento a su rol como futuro desarrollador de software, teniendo la oportunidad de poner en práctica los conocimientos adquiridos durante su preparación académica, adquiriendo conocimientos sobre diversas áreas, a los que quizá solo tendría acceso por medio de la experiencia, es decir laborando en una empresa real.

Una vez desarrollado el simulador, los aprendices del tecnólogo en gestión bancaria podrán desarrollar diferentes actividades de formación similares al entorno real, facilitando un mejor servicio bancario durante su etapa productiva y posteriormente, en su desempeño laboral.

### **Planteamiento del problema.**

El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA garantiza la calidad de la formación a través de la formación por competencias, el aprendizaje por proyectos y el uso de técnicas didácticas activas que estimulan el pensamiento para la solución de problemas simulados y reales; soportadas en la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación, integradas, en ambientes abiertos y pluritecnológicos, que en todo caso recrean el contexto productivo y vinculan al aprendiz con la realidad cotidiana y el desarrollo de las competencias. De acuerdo con la información general del programa de formación titulada “Tecnólogo en Gestión Bancaria”

disponible en [senasofiaplus.edu.co](http://senasofiaplus.edu.co), se incluyen como conocimientos de proceso y criterios de evaluación para los aprendices del programa el manejo de simuladores de productos y servicios financieros de acuerdo con las condiciones del producto o servicio, que conduzcan al desarrollo de las competencias propias del programa (SENA, 2010).

Si bien se espera que los aprendices cuenten con tecnologías de última generación y acceso a metodologías de aprendizaje innovadoras, no siempre se dispone de las herramientas adecuadas para la formación. Tal es el caso del programa de gestión bancaria en el Centro de Biotecnología Industrial, en donde los instructores no cuentan con simuladores de procesos bancarios que permitan la interpretación de roles y sus respectivas funciones que puedan ser utilizados para las prácticas de formación de los aprendices del área. Por tanto, se requiere de un software que permita simular un entorno de oficina bancaria o laboratorio financiero, donde se puedan aplicar los procesos relacionados con transacciones tales como: captación de dinero, otorgar créditos y vender productos financieros. El desarrollo de este simulador permitirá acercar a los aprendices de banca al entorno laboral de una sucursal bancaria para así, lograr cumplir con los resultados de aprendizaje completamente y salir preparados al mundo laboral.

De acuerdo con lo planteado, esta propuesta de proyecto presenta la siguiente pregunta de investigación ¿Cómo construir un software que permita desarrollar los conocimientos adquiridos en el laboratorio financiero del centro de biotecnología industrial SENA?

### **Objetivos**

El objeto de esta propuesta mostrar una revisión teórica sobre el desarrollo de software, algunos simuladores bancarios disponibles en el mercado y los parámetros a tener en cuenta para el desarrollo de un laboratorio financiero según las transacciones en las cuales deben entrenarse los aprendices de banca, como punto de partida para el futuro desarrollo del software de gestión bancaria. De acuerdo en esto se plantea el objetivo general y los objetivos específicos:

## **Objetivo General**

Construir propuesta de marco referencial que brinde el desarrollo de software para que facilite la idea de un simulador bancario que necesitan el laboratorio financiero del programa de banca del CBI.

## **Objetivos Específicos**

- Estudio referencial sobre el desarrollo de software para simuladores bancarios en el proceso formativo de banca que facilite el registro en la matriz de recolección de información.
- Elaboración de propuesta de investigación de desarrollo de softwares en simuladores bancarios para laboratorios financieros educativos.

## **Marco referencial**

Según (Garizurieta Bernabé, Muñoz Martínez, Otero Escobar, & González Benítez, 2018), los simuladores de negocios son una herramienta de enseñanza-aprendizaje efectiva que propicia una visión integral de los saberes teóricos con base en las relaciones dinámicas de mercado que surgen en la gestión empresarial, busca facilitar el aprendizaje activo basado en la resolución de problemas fomentando el análisis, la toma de decisiones y la evaluación.

Un simulador de gestión bancaria es una herramienta dinámica de formación, útil para el desarrollo académico de los aprendices, ya que permite experimentar el proceso de toma de decisiones, desarrollar el pensamiento y las habilidades necesarias para desempeñarse en un campo de aplicación práctico. Son ampliamente utilizados por las escuelas de negocios por la capacidad que tienen de integrar conocimientos, competencias y habilidades (Company Game, 2014).

Dado que los simuladores deben tener inmerso el conocimiento que deben adquirir y desarrollar los aprendices, a continuación, se presentan los saberes que se deben abordar durante el desarrollo del software.

### **Marco legal**

La ley 33 de 1987 y la ley 565 del 2000, ratifican las obligaciones internacionales para la protección del software como objeto del Derecho de Autor. A partir de lo anterior, el Estado Colombiano, cumple con lo establecido en el TODA y en el Convenio de Berna, en su normativa: La Ley 23 de 1982, al igual que el Convenio de Berna, tiene una lista no taxativa de obras protegidas por el Derecho de Autor, en la que, aunque no se encuentra el software, fue incluido posteriormente. Al respecto, Ernesto Rengifo argumenta que ante la aparición del software, en Colombia se “consideró que no era necesario reformar la ley de derechos de autor, dada la evidente naturaleza de obra intelectual que detentaba el software”.

El Decreto 1360 de 1989, “por el cual se reglamenta la inscripción del soporte lógico (software en el Registro Nacional del Derecho de Autor)”, incorporó el concepto del software en la normativa colombiana. Este decreto define al software “como una creación propia del dominio literario” comprendiendo el programa de computador (u ordenador), su descripción y el material auxiliar. Sin embargo, el artículo 7 señala que “la protección otorgada al soporte lógico, no excluye otras formas de protección”, dando cabida a considerar que pudieran tener protección otros componentes que interactúan con el software.

La ley 44 de febrero 5 de 1993, “por la cual se modifica y adiciona la ley 23 de 1982 y se modifica la ley 29 de 1944”, no considera al software como una obra literaria, dado que lo menciona de manera independiente a las obras literarias en su artículo 51: “Si en el soporte material, carátula o presentación de la obra literaria, fonograma, videograma, soporte lógico u obra cinematográfica se emplea...”

La Decisión 351 de 1993 (régimen común sobre Derecho de Autor y Derechos conexos en los países suscriptores del Acuerdo de Cartagena), define a los programas de ordenador en el artículo 3, como la “Expresión de un conjunto de instrucciones mediante palabras, códigos, planes o en cualquier otra forma que, al ser incorporadas en un dispositivo de lectura automatizada, es capaz de hacer que un ordenador –un aparato electrónico o similar capaz de elaborar informaciones-, ejecute determinada tarea u obtenga determinado resultado”. El capítulo VIII de la misma normativa, regula algunos aspectos del software, señalando que su protección se da “en los mismos términos que las obras literarias”. De nuevo, no se entiende al software como una obra literaria. Al respecto, la Dirección Nacional de Derecho de Autor (DNDA) planteó que el software “pretende describir la secuencia ordenada de instrucciones destinadas a ser asimiladas por un computador, a fin de lograr un resultado específico”, estableciendo el carácter independiente que tiene el software, aun cuando sea protegido de igual manera que las obras literarias.

Marco legal en Colombia, la ley estatutaria de protección de datos PÚBLICO 7 1- 1 máquina, hardware o computador, 2- el software, es decir, los programas y la información que se encuentra en ellos o que se administra a través de ellos y 3- la persona que se encuentra a cargo del manejo de dicho sistema. Otro concepto importante que se relaciona con este tipo penal consiste en diferenciar “sistema informático” de “sistema de información”, en este orden de ideas se pueden diferenciar así: Un sistema informático puede formar parte de un sistema de información; en este último la información, uso y acceso a la misma, no necesariamente está informatizada; por ejemplo, el sistema de archivo de libros de una biblioteca y su actividad en general es un sistema de información.

Si dentro del sistema de información hay computadoras que ayudan en la tarea de organizar la biblioteca, entonces ese es un sistema informático (Diccionario Informático). Las



diferencias entre los dos conceptos son: 1. El sistema informático cuenta con una combinación de hardware, software y del ser humano que opera dicho sistema. 2. Los sistemas de información pueden contar o no con computadores o con un software para administrar el contenido del sistema, sin embargo, subsisten aún sistemas de información netamente físicos, como por ejemplo, los datos de tipo artístico que se encuentran en una pinacoteca. 3. Los dos conceptos coinciden en que se trata de sistemas complejos y ambos requieren la intervención de seres humanos para poder funcionar, a pesar de que se valgan de herramientas físicas o tecnológicas para operar. 2- Artículo 269b: obstaculización ilegítima del sistema informático o red de telecomunicación.

El que, sin estar facultado para ello, impida u obstaculice el funcionamiento o el acceso normal a un sistema informático, a los datos informáticos allí contenidos, o a una red de telecomunicaciones, incurrirá en pena de prisión de cuarenta y ocho (48) a noventa y seis (96) meses, y en multa de 100 a 1.000 salarios mínimos legales mensuales vigentes, siempre que la conducta no constituya delito sancionado con una pena mayor.

## **Marco teórico.**

### **Software**

Según la IEEE, el software “es el conjunto de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados, que forman parte de las operaciones de un Sistema de Informático; interaccionan con los recursos del sistema y buscan solucionar los problemas planteados por el usuario final” (Buzón, 2020).

### **Banca**

El sector financiero colombiano está conformado por las instituciones financieras y sus fondos administrados. Bajo la vigilancia de la Superintendencia Financiera se encuentran los establecimientos de crédito (EC); las sociedades de servicios financieros (SSF) y otras

instituciones financieras. (Banco de la República, 2013). Entre las EC, se encuentran en primer lugar los bancos, siendo las entidades que admiten dinero en forma de depósito para posteriormente, a base de recursos propios, conceder créditos, descuentos y otras operaciones financieras por las cuales cobra un interés, comisiones y gastos en su caso. La banca es básicamente la actividad que realizan los bancos comerciales y de desarrollo en las diversas áreas que conforman el sistema bancario e instituciones financieras. Hay varios tipos de bancas dentro las EC:

La banca comercial (BC) es un intermediario entre los ahorradores e inversionistas y forma parte del sistema financiero (SF). La BC está regulada por la Superintendencia Financiera de Colombia (SFC) y también tiene como objetivo mover la economía a través de la inyección de recursos financieros (Trueba-Ríos, Badillo-Piña, & Morales-Matamoros, 2012).

Los bancos de desarrollo son instituciones financieras de propiedad mayoritaria o totalmente gubernamental y que canalizan recursos de largo plazo para apoyar el desarrollo (Huidobro-Ortega, 2012).

### **Paquetes contables en Colombia.**

Dentro del análisis del problema también es de vital importancia realizar un análisis de los antecedentes o de los casos que ya se han desarrollado de manera similar en Colombia. Por esto a continuación se expone información acerca de los programas contables y sistemas de información contable y financiero en Colombia

- Alegra: Este programa de administración y facturación, gestión financiera y administrativa, que no reemplaza la contabilidad formal, es una herramienta versátil, económica y muy eficiente para lograr mantener los diferentes procesos administrativos al día (Alegra, 2023).

- COI (Aspel): Promete ayuda en el procesamiento, integración y mantenimiento actualizado de la información contable y fiscal de la empresa (Aspel, 2022).
- CONTPAQi: Es una herramienta enfocada a PyMEs y profesionales independientes. Entrega todos los módulos necesarios para manejar una contabilidad eficiente (CONTPAQi, 2022).
- HELISA: Integra una variedad importante de módulos (Contabilidad general, Bancos, Cuentas por Cobrar, Cuentas por pagar, Administración de terceros y Renta y Complementarios, entre otros), para ofrecer a las empresas una administración completa y analítica (HELISA, 2023).
- SAP Business One: Enfocado a la pequeña y mediana empresa, y permite integrar todas las operaciones del negocio para gestionar todos los procesos administrativos, financieros y de relación con los clientes. Incluye un CRM para entregar un servicio de postventa asertivo (CLOUDIAX, 2022).
- Siigo Pyme: Ofrece una plataforma de administración enfocada a emprendedores, PyMEs y contadores. Es una herramienta versátil y alineada incluso con los nuevos estándares NIIF para el procesamiento de la información financiera (SIIGO, 2020).
- Softland Pyme: Su software invita a integrar todas las áreas de la empresa, para lograr una administración más eficiente y total, sin dejar de lado el crecimiento del negocio.
- World Office: Es el único software contable con procesos de NIIF completos y automáticos (World Office, 2022).

### **Simuladores**

“La simulación es una representación de un fenómeno o proceso mediante otro más simple, permitiendo así analizar sus características. Es imitar con la ayuda de un computador la

operación y funcionalidad de varios procesos para determinar resultados y características reales” (Giraldo Torres, Jaramillo Vásquez, & Vega, 2008).

La experimentación directa sobre la realidad puede tener muchos inconvenientes, como costos elevados, difícil acceso a la información o la realidad puede ser demasiado compleja como para ser estudiada directamente y resultar preferible trabajar con un modelo del sistema real. Un modelo no es más que un conjunto de variables junto con ecuaciones matemáticas que las relacionan y restricciones sobre dichas variables (Fernández Casal, Cao, & Costa, 2023).

### **Clasificación de los simuladores de negocios**

Los simuladores de negocios se pueden clasificar como: generales: cuando están orientados a mostrar el uso de las estrategias a nivel de negocios y las principales decisiones que debe tomar la dirección general de una empresa. Entre los principales se tienen al Business Policy Game, Business Strategic Game, CEO, Treshold y el Multinational Management Game.

Un ejemplo de este tipo de simulador es el desarrollado por alumnos de la Universidad de Tecámac en el 2009, este simulador permite al usuario indagar en un escenario que brinda el comportamiento del mercado, se analizan hábitos de compra, comportamiento de clientes, toma de decisiones, visión estratégica, entre otras. Por otra parte, en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma del Estado de México, se utilizó un simulador de negocios, como material de aprendizaje para los estudiantes; este simulador sirve como entrenamiento siendo un apoyo para la toma de decisiones y en el proceso de aprendizaje, brindándole al estudiante la posibilidad de enfrentarse a situaciones reales y toma de decisiones.

Específicos: Cuando están enfocados a simular las actividades de un área específica de una empresa como marketing, finanzas y producción. Entre los principales simuladores de este tipo se tienen: o Markstrat, Brandmaps, Marketplace, Shoes: A marketing game y Marketing Simulation, los cuales están orientados a simular las actividades de marketing. o Fingame: Para el

área de finanzas. o Forad: Enfocado al área de finanzas internacionales. o Intopia: para los negocios internacionales. o The Management / Accounting Simulation: Para el área de contabilidad. La Universidad Veracruzana se apoyó en este principio de los simuladores específicos ya que en dicha Universidad hacen uso de Risky business en su Facultad de Contaduría y Administración.

## **Finanzas**

El campo de las finanzas está íntimamente ligado con dos disciplinas: la economía y la contabilidad. La economía aporta los conocimientos para el análisis del riesgo, la teoría de los precios a partir de la oferta y la demanda y las relaciones de la empresa con los bancos, los consumidores, los mercados de capitales, el banco central y otros agentes económicos.

La contabilidad suministra datos acerca de la salud económico-financiera de la compañía a través de los estados contables. La necesidad de información que tienen los ejecutivos generalmente se satisface a través de reportes contables que son utilizados como medio de comunicación dentro de la empresa. Las finanzas son el nexo entre la Economía y la Contabilidad, pues conectan la teoría con las cifras provistas por los estados financieros.

Todas las decisiones financieras aparecen guiadas por una serie de principios que, adaptados adecuadamente, permiten mejorar la calidad de estas decisiones. Según (Kafka, 1997), la contabilidad ofrece un gran aporte a las finanzas en tanto disponibilidad ordenada de información y medio de control de las operaciones de la empresa, sin embargo, se refiere al pasado y no incluye aspectos tan importantes como el costo de oportunidad, el valor del dinero en el tiempo y el riesgo. Por otra parte, la economía aporta a las finanzas la perspectiva global del sistema económico y las herramientas para las principales proyecciones de las variables que la afectan.

Las finanzas son la planeación de los recursos económicos y se relacionan con un proceso entre instituciones, mercados con actividades de intercambio que involucra capital, personas, empresas, etc. Se centran en la toma de decisiones y administración de bienes, buscan la reducción de la incertidumbre de la inversión, todo esto con la finalidad de obtener máximas utilidades. Los recursos financieros se basan en la utilización de la información financiera (de aquí la importancia de la fiabilidad de la información que se concentre) que es el resultado de la contabilidad.

Los índices o razones financieras son relaciones matemáticas que permiten analizar diferentes aspectos del desempeño histórico de una compañía. El análisis de la situación financiera puede extenderse también al futuro, cuando se consideran los índices de los estados proyectados. Los usuarios de los índices son en general, los analistas bancarios y el senior management de la compañía (Estupiñan Infante & Mantilla, 2016).

### **Gestión de crédito**

La gestión del crédito o crédito management, por su definición en inglés, está constituido por un conjunto de técnicas conducentes a minimizar el costo y riesgo de los créditos que las organizaciones conceden a sus clientes. En general en los balances de cualquier empresa se observa un rubro correspondiente a Clientes, correspondiente a lo que le adeudan sus proveedores o prestatarios. Este rubro representa un activo el cual debe caracterizarse por poder recuperarse sin riesgo de pérdida y que sea capaz de producir una rentabilidad en el plazo de su duración.

Dado esto la gestión de crédito supone dos aspectos importantes los cuales se resumen así: Por tratarse de una inversión requiere una fuente de financiación la cual debe asumir un costo financiero explícito o implícito. Por tratarse de un crédito, sinónimo de confianza y solvencia, dependerá de la voluntad del deudor si paga la deuda o no.



Este aspecto da la característica a la empresa de asumir riesgos. Los dos aspectos anteriores, costo y riesgo, dan origen a una actividad empresarial que es la gestión de crédito, la cual tiene como principales objetivos colocar o vender, consecución de recursos a bajo costo y gestionar adecuadamente el otorgamiento de créditos con el fin de reducir el riesgo (Tovar Posso & Muñoz Martínez, 2018).

La Demanda por Créditos (Casolaro & Gambacorta , 2005) mencionan que existen diversos motivos por los cuales los individuos, y en general los hogares, solicitan un préstamo, definido como el intercambio entre una cantidad de dinero hoy contra la promesa de más dinero en una fecha específica en el futuro.

Algunos autores proponen la teoría del ciclo de vida como la determinante principal de la demanda de créditos. Dicha teoría dice que los hogares solicitan préstamos para suavizar sus gastos pues pronostican que enfrentarán caídas en el ingreso con el aumento de la edad y un aumento en los precios de los bienes de consumo con el paso del tiempo. Existen otras razones detrás de la demanda por créditos de un hogar, los cuales pueden ser agrupadas en dos grandes rubros: el crédito destinado al consumo y el que tiene como objetivo la producción.

Dentro de las actividades incluidas en el consumo se encuentran, además del consumo de bienes en sí, la suavización de los choques del ingreso en el hogar y el repago de deudas pasadas. El crédito para la producción se utiliza mayormente en los sectores productivos primarios, pero también se toman en cuenta en este grupo los préstamos destinados a la inversión (Casolaro & Gambacorta , 2005).

### **Evolución de los Sectores Crediticios**

Los mercados de crédito informales abarcan todas aquellas transacciones que involucran préstamos que no están regulados, controlados ni registrados por los órganos

gubernamentales. Involucra a diversos tipos de individuos o intermediarios, que otorgan y reciben préstamos, como por ejemplo: prestamistas, tandas, comerciantes, terratenientes, parientes y amigos cada uno de los cuales se abordará de manera específica más adelante.

La razón de la existencia del mercado crediticio informal ha sido ampliamente debatida. Se argumenta que, en especial en los países en vías de desarrollo, el pertenecer al mercado formal hace que las empresas financieras enfrentan varios costos como el pago de impuestos, respetar las regulaciones y tener que pagar los altos costos de entrada a este sector, entre los que se encuentran los registros y licencias; sin pasar por alto el tiempo que se tiene que invertir en todos estos trámites debido a la burocracia. Mientras tanto, las instituciones informales no pagan impuestos lo que hace que operan con cierta ventaja comparativa sobre las formales (Rojas Moreno, 2016).

Según documento de la Escuela Nacional Sindical (ENS, 2015), donde se describen los diez bancos más importantes del país, los principales grupos financieros son: 1. Grupos financieros internacionales como BBVA, Citibank, GNB Sudameris y Corpbanca; Grupos financieros colombianos como Bancolombia, Davivienda y Grupo Aval (Banco de Bogotá, Popular, AV Villas y Occidente).

### **Uso de tecnologías crediticias en las instituciones identificadas**

El primero, en el cual el grupo actúa como intermediario financiero es el modelo conocido como banca comunal, en este modelo, como se implementa en Prisma y Ayuda en Acción, se entiende como asociaciones basadas en el crédito y el ahorro. Estos típicamente están formados por 20 a 30 individuos de bajos ingresos que generalmente desarrollan actividades de autoempleo.

El capital inicial de préstamo para el banco viene de la institución, pero son los

miembros quienes manejan el banco: escogen sus miembros, eligen a sus funcionarios, establecen sus estatutos, distribuyen préstamos, recolectan los ahorros y pagos del crédito. Sus préstamos están garantizados, no por mercaderías o propiedades, sino por la moral como garantía colateral, es decir el grupo se compromete a permanecer detrás de cada préstamo individual.

Como una estrategia para manejar el riesgo detrás de este tipo de tecnología, algunas instituciones como Ayuda en Acción solicitan facturas de artefactos para comprobar la existencia de bienes que puedan servir como garantías. Esta tecnología implica una reducción de los costos del manejo del crédito y de los riesgos que generan para la institución, ya que éstos se trasladan hacia los prestatarios. Sin embargo, no siempre constituyen mecanismos efectivos ya que se presentan casos en los que aun el banco falla en los pagos y en el momento de llevar a cabo las recuperaciones se presentan graves problemas para hacerlas efectivas.

El segundo tipo que hemos encontrado corresponde a las garantías grupales, en esta modalidad, un prestatario potencial debe ser parte de un grupo que lo garantice para poder ser sujeto de crédito y éste al ser parte del grupo garantiza a los otros miembros, el grupo es el responsable del pago. Luego de presentar una solicitud grupal, cada individuo es calificado y evaluado por la institución. En este caso el componente que se traslada a los prestatarios es el riesgo, ya que éste es compartido por el grupo.

La institución mantiene, a diferencia del caso de banca comunal, los costos de selección, monitoreo y seguimiento. Esta tecnología es aplicada en Piura por Cipca, Ideas, Cepicafe, Cepeser y Prisma, en este último caso la elección de esta tecnología, en lugar de la de bancos comunales, se relaciona al número de solicitantes. Cuando el grupo es de pocos individuos (menos de diez) prefieren trabajar como grupo solidario.

El tercer caso presentado en la tipología usada para este marco de referencia es el

del grupo como red social en el estilo del Grameen Bank, el prestatario debe ser parte de un grupo para poder ser sujeto del crédito y el grupo debe ejercer presión sobre estos miembros, los oficiales de crédito se involucran directamente en la formación de los grupos y buscan convertirlos en una red social, esperando desarrollar un mecanismo de obligación moral que garantice la devolución de los préstamos. En el caso de Piura hemos encontrado que la obligación y presión grupal forma parte de una estrategia usada por las instituciones que hemos ubicado en las modalidades anteriores, no existe ninguna que aplique este modelo puro.

## **Rol**

Rol es un término que proviene del inglés role, que a su vez deriva del francés rôle. El concepto está vinculado a la función o papel que cumple alguien o algo. Por ejemplo: “El delantero le planteó al entrenador que no entiende cuál es su rol en el equipo”, “El vicepresidente debería aceptar el rol que tiene en el Gobierno y no tomarse atribuciones que no le corresponden”, “Mi primo cumple un rol muy importante dentro de una empresa multinacional”. Partiendo de dicha acepción podemos establecer que el rol es también el papel que se le asigna a un actor en una obra de teatro, una película o una serie determinada.

Se conoce como rol social al conjunto de comportamientos y normas que una persona, como actor social, adquiere y aprehende de acuerdo con estatus en la sociedad. Se trata, por lo tanto, de una conducta esperada según el nivel social y cultural.

El rol social, de esta forma, es la puesta en práctica de un estatus que es aceptado y desempeñado por el sujeto. Si un indigente camina descalzo por la calle, dicho comportamiento será aceptado o tolerado por la sociedad; en cambio, si quien camina descalzo es un abogado o un médico, dicha situación generará un extrañamiento y una condena social.

**Tabla 1.**

***Impact Mapping Banca***

Impact Mapping Banca			
Metas	Actores	Impacto	Entregables
Simulador de créditos para una gestión bancaria	Asesor financiero	-Llenar la base de datos -Identificar las necesidades y objetivos de los clientes y evaluar sus acciones de inversión presentes y futuras.	Generar y Enviar Información al analista
	Analista financiero	Analizar la solicitud de crédito	Generar aprobación de crédito
	Cliente potencial	Solicitar un crédito	-brindar la información requerida -Aceptación de Crédito

Es importante tener en cuenta que una persona desempeña diversos roles en su vida, de acuerdo con el contexto. Una mujer puede ser vendedora en una tienda, madre de su hijo, esposa de su marido, escritora aficionada y fanática de Ricky Martin.

De acuerdo con la revisión realizada sobre las necesidades de simulación para los procesos bancarios, se presenta el siguiente impact mapping de los entregables a generar por el proyecto.

## Referencias Bibliográfica

- Alegra. (2023). *alegra*. Obtenido de <https://www.alegra.com/colombia/Aspel>. (2022). *Siigo Aspel*. Obtenido de <https://www.aspel.com.mx/coi?pag=beneficios>
- Banco de la República. (2013). Nota Editorial. El sistema financiero colombiano: estructura y evolución reciente. *Revista del Banco de la República*(1023), 5-17.
- Buzón, M. (26 de Enero de 2020). *Profesional Review*. Obtenido de <https://www.profesionalreview.com/2020/01/26/definicion-software/>
- Casolaro, L., & Gambacorta, L. (2005). Un modello econometrico per il credito bancario alle famiglie in Italia. *Moneta e Credito*, 29-56.
- Cloudiax. (2022). *sap business one en la nube*. Obtenido de <https://www.cloudiax.com/es/sap-business-one-nube/>
- Company Game. (2014). *simuladoresdenegocios.co*. Obtenido de <http://simuladoresdenegocios.co/pdf/businessbank.pdf>
- Contpaqi. (2022). *CONTPAQi*. Obtenido de <https://www.contpaqi.com/>
- ENS. (2015). *Sector Financiero y Bancario Colombiano. Características económicas, laborales y de negociación colectiva*. Medellín: Escuela Nacional Sindical.
- Estupiñan Infante, M. T., & Mantilla, J. E. (2016). *Importancia de la planeación financiera empresarial*. Obtenido de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/18758/TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Fernández Casal, R., Cao, R., & Costa, J. (2023). *Técnicas de Simulación y Remuestreo*. Coruña: Universidad da Coruña.



Garizurieta Bernabé, J., Muñoz Martínez, A. Y., Otero Escobar, A. D., & González Benítez, R.

Á. (Octubre de 2018). Simuladores de negocios como herramienta de enseñanza-aprendizaje en la educación superior. *Apertura*, 10(2), 36-49.

doi:<http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v10n2.1381>

Giraldo Torres, A. F., Jaramillo Vásquez, J. E., & Vega, O. A. (2008). Artículo monográfico.

Simulación: Una opción para comprender la realidad. *Ventana Informática*, 107-120.

Helisa. (2023). *HELISA software para el trabajo*. Obtenido de <https://helisa.com/>

Huidobro-Ortega, A. (II semestre de 2012). Diferencias entre la banca comercial y la banca de

desarrollo mexicanas en el financiamiento bancario a empresas. *Gestión y Política*

*Pública*, XXI(2), 515-564.

Kafka, F. (1997). *Teoría Económica*. Lima: Universidad del Pacífico.

Rojas Moreno, R. (21 de agosto de 2016). <https://silo.tips>. Obtenido de

<https://silo.tips/download/capitulo-ii-marco-teorico-11>

SENA. (2010). *Información general del programa de formación titulada. gestión bancaria y de entidades financieras*. SENA.

SENA. (2013). *Información general del programa de formación titulada analisis y desarrollo de sistemas de informacion*. SENA.

SIIGO. (2020). *Siigo + que un software contable*. Obtenido de [https://www.siigo.com/nomina-](https://www.siigo.com/nomina-electronica/?medio_virtual=Adwords&cmp=co-xxx-sgo-all-gg-sr-brn-prf-01_brand_principal&utm_source=Google&utm_medium=Adwords&utm_campaign=co-xxx-sgo-all-gg-sr-brn-prf-01_brand_principal&utm_term=siigo%20pyme&hsa_ver=3&hsa_ad=57)

[electronica/?medio\\_virtual=Adwords&cmp=co-xxx-sgo-all-gg-sr-brn-prf-](https://www.siigo.com/nomina-electronica/?medio_virtual=Adwords&cmp=co-xxx-sgo-all-gg-sr-brn-prf-01_brand_principal&utm_source=Google&utm_medium=Adwords&utm_campaign=co-xxx-sgo-all-gg-sr-brn-prf-01_brand_principal&utm_term=siigo%20pyme&hsa_ver=3&hsa_ad=57)

[01\\_brand\\_principal&utm\\_source=Google&utm\\_medium=Adwords&utm\\_campaign=co-](https://www.siigo.com/nomina-electronica/?medio_virtual=Adwords&cmp=co-xxx-sgo-all-gg-sr-brn-prf-01_brand_principal&utm_source=Google&utm_medium=Adwords&utm_campaign=co-xxx-sgo-all-gg-sr-brn-prf-01_brand_principal&utm_term=siigo%20pyme&hsa_ver=3&hsa_ad=57)

[xxx-sgo-all-gg-sr-brn-prf-](https://www.siigo.com/nomina-electronica/?medio_virtual=Adwords&cmp=co-xxx-sgo-all-gg-sr-brn-prf-01_brand_principal&utm_source=Google&utm_medium=Adwords&utm_campaign=co-xxx-sgo-all-gg-sr-brn-prf-01_brand_principal&utm_term=siigo%20pyme&hsa_ver=3&hsa_ad=57)

[01\\_brand\\_principal&utm\\_term=siigo%20pyme&hsa\\_ver=3&hsa\\_ad=57](https://www.siigo.com/nomina-electronica/?medio_virtual=Adwords&cmp=co-xxx-sgo-all-gg-sr-brn-prf-01_brand_principal&utm_source=Google&utm_medium=Adwords&utm_campaign=co-xxx-sgo-all-gg-sr-brn-prf-01_brand_principal&utm_term=siigo%20pyme&hsa_ver=3&hsa_ad=57)

- Tovar Posso, M., & Muñoz Martínez, I. T. (2018). Metodología para valoración financiera de Pymes colombianas utilizando flujos de efectivo. *Civilizar: Ciencias Sociales y Humanas*, 139-161.
- Trueba-Ríos, B., Badillo-Piña, I., & Morales-Matamoras, O. (abril-junio de 2012). Diagnóstico del sistema financiero, la banca comercial y el sistema de portafolios basado en el modelo de sistemas viables. *Científica*, 16(2), 55-65. Recuperado el 11 de enero de 2023, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61425146001>
- World Office. (2022). *World Office Software contable y financiero*. Obtenido de [https://www.worldoffice.com.co/nomina-electronica/?version=1&medio=10&gclid=CjwKCAiA2fmdBhBpEiwA4CcHzVUXZRyuIe1CnUXHsLS3tn8LU4qMRFI\\_SAk-uT0grThAdkFs6VESkhoCCuoQAvD\\_BwE](https://www.worldoffice.com.co/nomina-electronica/?version=1&medio=10&gclid=CjwKCAiA2fmdBhBpEiwA4CcHzVUXZRyuIe1CnUXHsLS3tn8LU4qMRFI_SAk-uT0grThAdkFs6VESkhoCCuoQAvD_BwE)
- Upegui, M. (2018). *Elementos constituyentes de la identidad académica en los instructores del SENA*. [Simposio Biotecnología exposena 2018.pdf](#)



## **Estudio de caso para la implementación de un sistema de facturación en una empresa de acueducto**

**Instructores:** María Adelaida Upegui Córdoba;<sup>18</sup> Constanza Montalvo Rodríguez;<sup>19</sup> Jesús Afranio Cabal Lavado.<sup>20</sup> **Aprendices:** Ficha 22429500. Programa de Tecnología en Análisis y Desarrollo de Sistemas de Información.

SENA, Centro de Biotecnología Industrial, Palmira, Colombia.

Email. [maupeguic@misena.edu.co](mailto:maupeguic@misena.edu.co)

---

<sup>18</sup> instructora de SENNOVA; Licenciada en educación Inicial, Magíster en Educación Superior y Doctora en Educación; integrante del semillero de Investigación PSI y al grupo de Investigación BITI.

<sup>19</sup> Dinamizadora SENNOVA; Ingeniera Agroindustrial, Magister en Ingeniería de Alimentos, PhD en Ingeniería de Alimentos; integrante del semillero de Investigación PSI y al grupo de Investigación BITI.

<sup>20</sup> Instructor de SENNOVA; Zootecnista, Especialista en Planificación Urbano-Regional, Magister en Gestión Pública; integrante del semillero de Investigación PSI y al grupo de Investigación BITI.

---

## **Introducción**

El SENA brinda una formación con énfasis investigativo para que los aprendices adquieran las habilidades humanas y las competencias en el Programa de Tecnología en Análisis y Desarrollo de Sistemas de Información; por consiguiente, para la ficha 22429500, se brindó la pedagogía activa a través de la estrategia metodológica de estudio de caso; la cual permitió describir, comparar, evaluar y comprender diferentes aspectos de un problema que presenta una empresa de energía en la facturación.

Bajo esta intencionalidad pedagógica se planteó una idea de proyecto investigativo para que se simulara la implementación de un sistema de facturación en una Empresa de Acueducto. Así pues, que a continuación, se presenta la propuesta de investigativo que contiene: Planteamiento del problema, Justificación, objetivo general y objetivos específicos y antecedentes.

## **Planteamiento del Problema**

### **Formulación del planteamiento del problema**

En el mundo actual, donde los avances tecnológicos marcan pauta en la mayoría de las empresas, se requiere de profesionales que tengan el conocimiento sobre el análisis y desarrollo de sistemas de información “para brindar al sector productivo nacional en general (debido a que la Industria del Software aplica para la mejora de los procesos productivos en todos los sectores ya sea industria, comercio, servicios, sector primario y extractivo, etc)” (Programa Análisis y Desarrollo de Sistemas de Información, 2013, p. 23).

Partiendo de esta necesidad, se requiere que desde la formación se integre el método de estudio de caso que permite comprender, analizar, comparar, describir y evaluar, la situación o el problema que esté presentando una empresa de agua con su facturación. Esto para que los aprendices aprendan haciendo desde situaciones problemáticas en este tipo de empresas (Salvador, 2018).

Entonces, en la formación de ADSI se requiere de un proyecto simulado que permita a través de un estudio de caso intencionar una problemática de una empresa de agua que presentan dificultades en la facturación; pues esto le permitirá los aprendices estudiar el problema que presenta la empresa y centrarse en una variable que en este caso es la facturación, siendo esta la causa del problema; ya que la empresa de agua presta un servicio, e igualmente, necesita contar con una facturación que brinde el conocimiento de liquidez, cobro y la obtención de datos e información de los clientes que necesitan un servicio innovador, ágil y eficiente.

Así como lo afirma Jiménez (2012), “La realización de un estudio de caso requiere una amplia preparación en conocimiento” (p.9), y por ello, se requiere para este caso estudiar las debilidades que tiene la empresa de agua y por qué no cuenta con un sistema de desarrollo de información que le permita la optimización y automatización de diferentes procesos relevantes para el negocios y adecuado desarrollo de la facturación.

Siendo la facturación un documento que permite a la empresa de agua prestar un servicio se necesita que la “facturación brinde respuesta a qué, quién, cómo, cuándo, dónde y por qué de la actividad de la empresa con el cliente” (Fernández, 2020). Toda vez que la empresa debe prestar un servicio de información financiero tanto para el cliente como para la empresa.

De acuerdo a lo anterior las características para la solución del problema que se plantean, que ayude a pasar de las tareas mecánicas a labores automáticas, quien necesita este trabajo es la empresa de acueducto y sus clientes, con la utilización de software de desarrollo de aplicaciones, en el momento en que se cumplan todos los requisitos dispuestos en la metodología para arrancar el proyecto, este proyecto será realizado por los estudiantes del SENA con la supervisión de sus instructores y se requiere que el proyecto simulado permita a través del estudio de caso dar respuesta a una problemática de una empresa de agua que presentan dificultades en la facturación; esto le permitirá los aprendices estudiar el problema que presenta la empresa y centrarse en una variable que en este caso es la facturación.

### **Formulación de la pregunta de la investigación**

Por ello, esta investigación plantea la siguiente pregunta: “¿Cómo simular el desarrollo de un problema tecnológico que permita optimizar el proceso de facturación en una empresa de agua?”

### **Justificación**

En la formación de ADSI se realiza un proyecto para la facturación de un servicio de agua, que requiere un control en el proceso del consumo; el cual debe ser monitoreado, controlado y automatizado por la empresa prestadora del servicio en todos los municipios. Esto debe ser llevado a cabo de una manera eficiente y segura, tanto para la población en general como para la empresa del acueducto; por lo tanto, debe dejarse en manos de un sistema entre contadores de agua, mano de obra humana y procesos informáticos. Así como lo afirma Rincón (2016),” procesos relacionados con la innovación educativa apoyada en el uso de las TIC, vinculando a la identificación de “buenas prácticas” y al desarrollo competencias digitales”.



Por ello, en la actualidad toda empresa debe contar con sistemas de información seguros, eficientes y actualizados; que permita a los empleados monitorear los consumos del servicio, evitar errores humanos y calcular de una manera más eficiente y segura los gastos de un municipio. Motivo por el cual, se hace necesario automatizar algunos procesos con desarrollo de aplicaciones para su mejoramiento empresarial.

El presente proyecto se ha realizado por medio del uso de lenguajes de programación; además de sistemas de bases de datos externas. Estos se utilizan para el desarrollo de aplicaciones para su uso y los respectivos procesos de manera casi instantánea. Por lo tanto, el software permite ver los registros de facturas de una manera automatizada y modificar los consumos por algunos errores humanos cometidos en la lectura de consumo.

El aspecto social de esta aplicación beneficia a las empresas de agua que prestan el servicio de acueducto, por lo tanto, a la empresa le permitirá llevar el control de consumo, verificar los gastos mensuales de acuerdo con las lecturas realizadas del contador; a fin de garantizar los procesos de facturación, igualmente prever posibles errores de manera eficiente para su posterior cobro.

El proyecto tiene una utilidad metodológica, ya que podrían realizarse futuros cambios en el software, como su posterior uso en diferentes plataformas, para mejorar el uso de esta, para ofrecer mejoras en lo que al proceso de estadísticas, parámetros y cálculos refiera.

En el aspecto disciplinario, el desarrollo de esta herramienta informática, pretende contribuir en el mejoramiento del servicio de agua, el mejoramiento de tratamiento de datos y en la lectura de estadísticas, para llevar a cabo tomas de mejores decisiones, tanto en la viabilidad de negocio

como en el estudio de posibles impactos ambientales, llevando así mejoras no solo en los municipios donde este software funcione, si no también en un ámbito más nacional.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Simular el desarrollo de un sistema tecnológico que permita optimizar el proceso de facturación en una empresa de agua.

### **Objetivos específicos**

- Analizar marco referencia del tema de investigación y necesidades del sistema de facturación para así, llevar a cabo la diagramación, esquematización, estructuración y desarrollo del sistema tecnológico de acueducto.
- Planificar el alcance, durabilidad y requerimientos del sistema tecnológico de facturación del servicio público de acueducto a fin de, dar solución a los requerimientos de este.
- Ejecutar los diferentes procesos que conllevan a la elaboración del sistema tecnológico de facturación del servicio de acueducto con la empresa de agua.

### **Antecedentes**

Siendo este un estudio de caso necesita partir de antecedentes que permitan conocer estudios sobre el tema de interés y así, plantear la propuesta que pretende esta investigación simulada. Es decir, que este estudio de antecedentes permite a la investigación conocer que se han realizado estudios similares, pero que este estudio de caso es único y especialmente intencionado para la formación de los aprendices que necesitan aprender haciendo, bajo las

necesidades empresariales que en este ejemplo es una empresa de acueducto que requiere contar con una facturación digital.

A continuación, se presentan los antecedentes representativos de la investigación:

Implementación de un sistema web de facturación y consulta para la junta administradora de agua potable de Mobiloil

El presente trabajo de titulación consiste en la implementación de un sistema web de facturación y consulta en la Junta Administradora de agua Potable de Mobiloil, luego que se analizó el problema dentro del proceso de facturación. El mismo se justifica por la necesidad de los directivos y consumidores. Además, para una mayor visión de los procesos internos de dicha junta, se aplicó una entrevista a la Tesorera, la Ingeniera Lorena Duy, para ello fue importante basarse en un proceso metodológico para recabar información que servirá al momento de dar solución al problema, cabe recalcar que también se tomó en cuenta la encuesta realizada a los directivos y consumidores de la Junta Administradora de Mobiloil. Luego del análisis pertinente se decidió dar una solución mediante el desarrollo de un sistema web de facturación y consulta con herramientas de última generación.

Para desarrollar la aplicación informática se analizaron las metodologías de desarrollo y se escogió la Metodología RUP, la que consta de 4 fases, luego se analizó el sistema actual, las especificaciones y requerimientos, el plan de desarrollo de software, el análisis de restricciones, el estudio de factibilidad, el análisis orientado a objetos, el diseño de la base datos, el diseño de interfaz de usuario, los diagrama de clases, la codificación, la realización de pruebas, el plan de mantenimiento y resultados esperados. Luego de haber terminado con lo propuesto se llegó a la conclusión de que se logró desarrollar con éxito el sistema web de facturación y consulta para la

Junta administradora de Mobiloil acorde a sus necesidades y procesos internos para mejorar la atención a los consumidores.

### **Pregunta que se planteó en la investigación**

¿Cómo implementar un sistema web de facturación y consulta para la junta administradora de agua potable de Mobiloil?

### **Objetivos**

#### **Objetivo General**

Implementar el sistema web de facturación y consulta para la junta administradora de Agua potable de Mobiloil.

#### **Objetivos Específico**

- Diseñar una base de datos para almacenar la información de forma ágil y oportuna.
- Desarrollar un sistema web de facturación basado en la ley para facilitarlos procesos administrativos de la institución.
- Generar reportes acordes a las necesidades de la institución.

### **Análisis de la Investigación**

Se relaciona debido a que se desea dar solución a una problemática en común, la cual es optimizar los recursos de la empresa tanto materiales, el recurso humano y económico. Se tienen en cuenta también las necesidades de las personas las cuales van a hacer uso del servicio ya que estas necesitan un servicio eficiente, claro y oportuno. Ambas metodologías buscan dar solución a estas problemáticas y se enfocan en el desarrollo de proyectos tecnológicos como una medida para solucionarlo.

Diseñar e implementar una aplicación móvil para la toma de lectura y facturación de energía eléctrica de la empresa REFSA S.A. y una aplicación web para la administración de usuarios, sincronización de la aplicación móvil y generación de informes de consumo y facturación

En cuanto a los antecedentes se puede destacar que el cliente es Servicios y consultoría S.A., una empresa radicada en Argentina que cuenta aproximadamente con mil empleados y como indica su sitio web (Quienes Somos: Servicios y Consultoría S.A., 2018), se dedica desde 1994 a brindar un servicio para mejorar la recaudación y el desempeño de entes gubernamentales. Inició sus operaciones en Quilmes, provincia de Buenos Aires asistiendo al municipio de dicha localidad.

Además, tiene presencia en Corrientes, Formosa, Chaco, Neuquén, Mendoza, La Rioja, San Luis y provincia de Córdoba. De acuerdo con el sitio web institucional de dicha empresa (Qué Hacemos: Servicios y Consultoría S.A., 2018), la misma se especializa en la provisión de asistencia integral a la gestión gubernamental y colabora con los estados en el recupero de deudas fiscales asistiendo y fortaleciendo la gestión recaudatoria del Estado.

También brinda soporte para la gestión administrativa de los recursos, sean financieros, humanos o tecnológicos. En el marco de una licitación pública que Servicios y Consultoría se ha adjudicado, le brinda servicios al gobierno provincial de Formosa, específicamente a REFSA S.A. que es la empresa de Recursos y Energía de dicha provincia, y será quien perciba los entregables finales de los trabajos llevados a cabo en este estudio.

### **Pregunta que se planteó la investigación**

¿Cómo REFSA podría acortar el tiempo desde que se toma la lectura hasta que se factura?

¿Qué solución podría implementar para que la toma de lectura no sea manual y reducir el doble

trabajo de anotar en una planilla y luego la carga de dichos datos? ¿De qué manera se podría contar con información disponible en línea lo más pronto posible? Estos interrogantes serán tenidos en cuenta en el desarrollo de este trabajo final de grado, más adelante se encuentra el abordaje de cada paso del proceso

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Analizar, diseñar e implementar una aplicación móvil para la toma de lectura y facturación de energía eléctrica de la empresa REFSA S.A. y una aplicación web para la administración de usuarios, sincronización de la aplicación móvil y generación de informes de consumo y facturación.

### **Objetivos Específicos**

- Realizar un relevamiento consistente, principalmente sobre el área de facturación.
- Estudiar, entender y dominar los procesos de negocio de recolección de lecturas y facturación.
- Diseñar una buena arquitectura de las aplicaciones tanto móvil como web.
- Implementar la solución diseñada

### **Análisis de la investigación**

Con el estudio de este antecedente se puede identificar que existen investigaciones aplicadas e investigaciones simuladas; la primera se puede presentar en el antecedente que diseñó e implementó una aplicación móvil para la toma de lectura y facturación de energía eléctrica de la empresa REFSA S.A. y una aplicación web para la administración de usuarios, sincronización de la aplicación móvil y generación de informes de consumo y facturación; y la segunda, en el

avance que realiza el programa de ADSI, estudio de caso para la implementación de un sistema de facturación en una Empresa de Acueducto.

## Estudio de caso

Una empresa de servicios públicos factura el consumo de agua según el volumen de agua, en metros cúbicos ( $m^3$ ), y el estrato donde se encuentra ubicado el predio (ver tabla).

**Tabla 1**

### *Caso de Estudio*

Consumo mensual de agua en $m^3$	estrato	
	1	2
Consumo básico: Mayor o igual que cero y menor que $30 m^3$ .	\$ 2000 / $m^3$	\$ 3000 / $m^3$
Consumo extendido: $30 m^3$ o más.	\$ 2500 / $m^3$	\$ 4000 / $m^3$

Diseñe el prototipo del software que procese una cantidad de facturas a partir del número del predio, del estrato y del consumo de agua en  $m^3$  de cada predio.

El prototipo debe generar una factura que muestre el código del predio, el nombre del usuario, la dirección del predio, el estrato del predio, el consumo de agua y el valor total a pagar por el usuario.

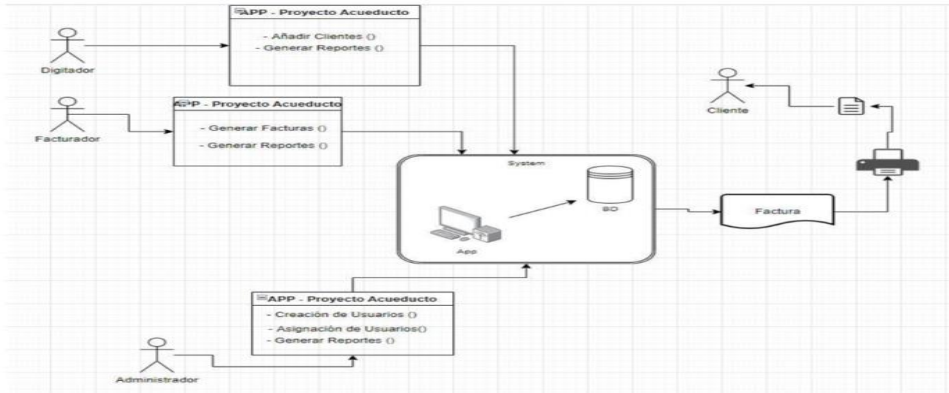
## Diagrama de Contexto

El siguiente diagrama demostrara los componentes principales que interactúan entre sí con la perspectiva desde los usuarios.



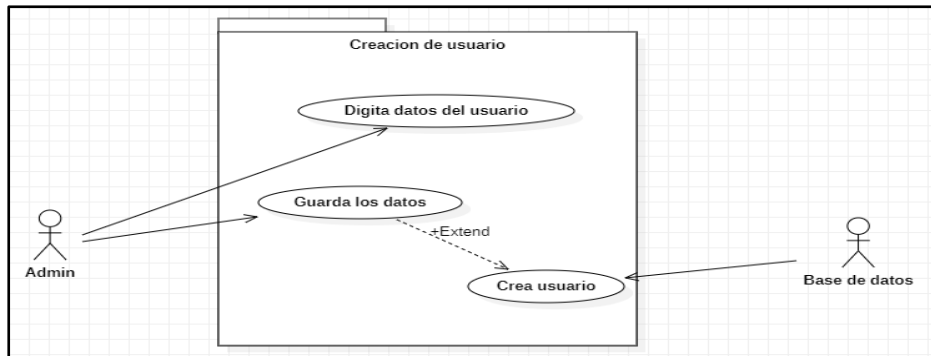
**Figura 1**

**Diagrama de contexto APP-Proyecto Acueducto**



**Figura 2**

**Crear Usuario**



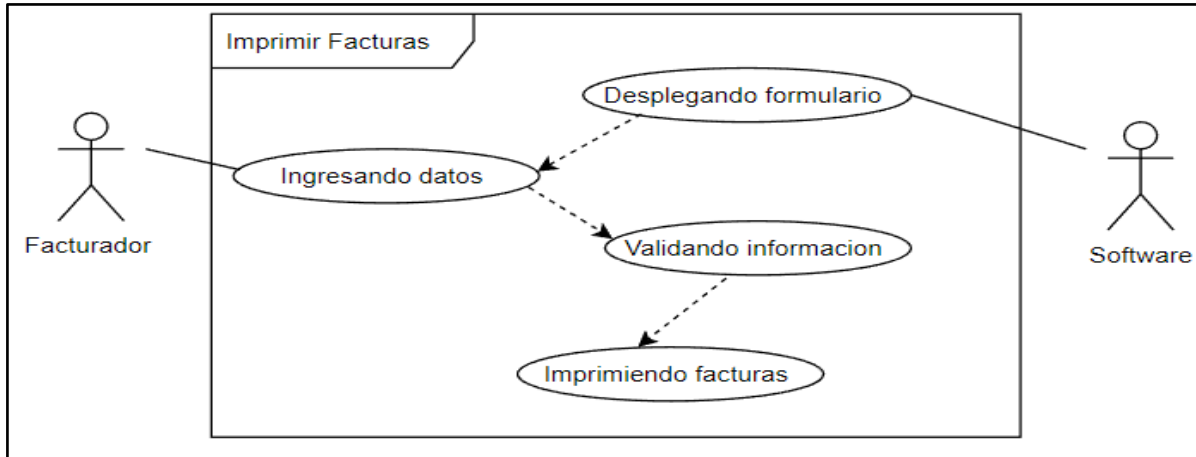
**Tabla 2**

**Documentación Crear Usuario**

Ingresando clientes PLANTILLA DOCUMENTACIÓN CASOS DE USO					
CASO DE USO	Ingresando cliente	No 001			
Propósito	agregando clientes				
Actor(es)	admin, software				
Presentación	cumplimiento de las funcionalidades del admin a través del software				
Precondición	El admin puede validar o actualizar información				
Postcondición	registros de usuarios				
Autor	admin	Fecha	23/08/2022	Versión	1
Actualizado por	Andres Olider narvaez, victor pinzon, david carmona	Fecha	23/08/2002		
Curso – Flujo Normal Básico					
Paso	Actor	Paso	Sistema		
1	inicia sesión	2	despliega un formulario para agregar datos		
3	ingresa datos de usuario	4	valida la información		
		5	registro del cliente		

**Figura 3**

*Procedimiento de impresión de factura*



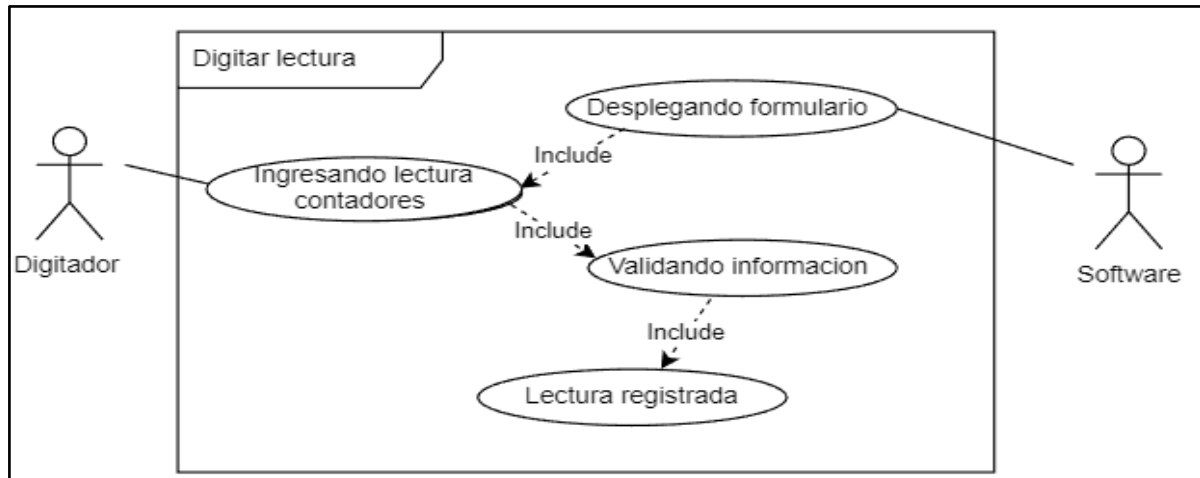
**Tabla 3**

*Documentación Crear Facturas*

IMPRESIÓN PLANTILLA DOCUMENTACIÓN CASOS DE USO						
CASO DE USO	facturación		No 001			
Propósito	imprimir facturas					
Actor(es)	facturacion, software					
Presentación	cumplimiento de las funcionalidades del facturador a través del software para imprimir facturas					
Precondición	El facturador puede generar facturación e imprimir					
Postcondición	generar factura					
Autor	facturador	Fecha	23/08/2022	Versión	1	
Actualizado por	Andres Olider narvaez, victor pinzon, david carmona		Fecha	23/08/2002		
Curso – Flujo Normal Básico						
Paso	Actor	Paso	Sistema			
1	inicia sesión	2	despliega un formulario abra un apartado para imprimir factura			
3	ingresar a la ventana de imprimir	4	la aplicación provee un formulario en la cual se gradúan precios según su strato			
5	ingresa los datos requeridos	6	guardar "abra un apartado para guardar			
		7	saldrá una ventana emergente para guardar los cambios			
		8	guarda los datos finaliza e imprime la factura			
Curso – Flujo Alterno (Excepcional)						
Paso	Actor	Paso	Sistema			
		4.1	la facturación ya fue actualizada			
		4.2	error 404 impresión tinta			
		4.3	cierra sesión fin del caso de uso			
Frecuencia esperada ( ocurrencias por Dia/semana/mes/año)		Dia		Nivel de importancia (Vital, alta, baja)		Alta
Comentarios:						

**Figura 4**

***Digitar Lecturas***



**Conclusiones**

El planteamiento de Ideas de proyectos Investigativos asociados a la formación profesional integral de parte de aprendices de los programas tecnológicos que se ofertan en el SENA – CBI de Palmira, es el resultado del fortalecimiento en el componente de investigación aplicada que estratégicamente se ha direccionado desde la subdirección y las coordinaciones académicas del Centro. Sus planteamientos dan respuesta a problemas y necesidades reales del sector productivo, la sociedad y la comunidad educativa y su área de influencia.

Los procesos de formación profesional integral y de investigación aplicada en los que participan instructores y aprendices que hacen parte de los semilleros de investigación en el CBI, tienen como soporte y orientación el documento Plan tecnológico del Centro de Biotecnología Industrial 2030 “Innovación y tecnología para el desarrollo regional”. El escenario apuesta del Centro para los próximos años, estableció direccionadores, objetivos dimensionales y proyectos

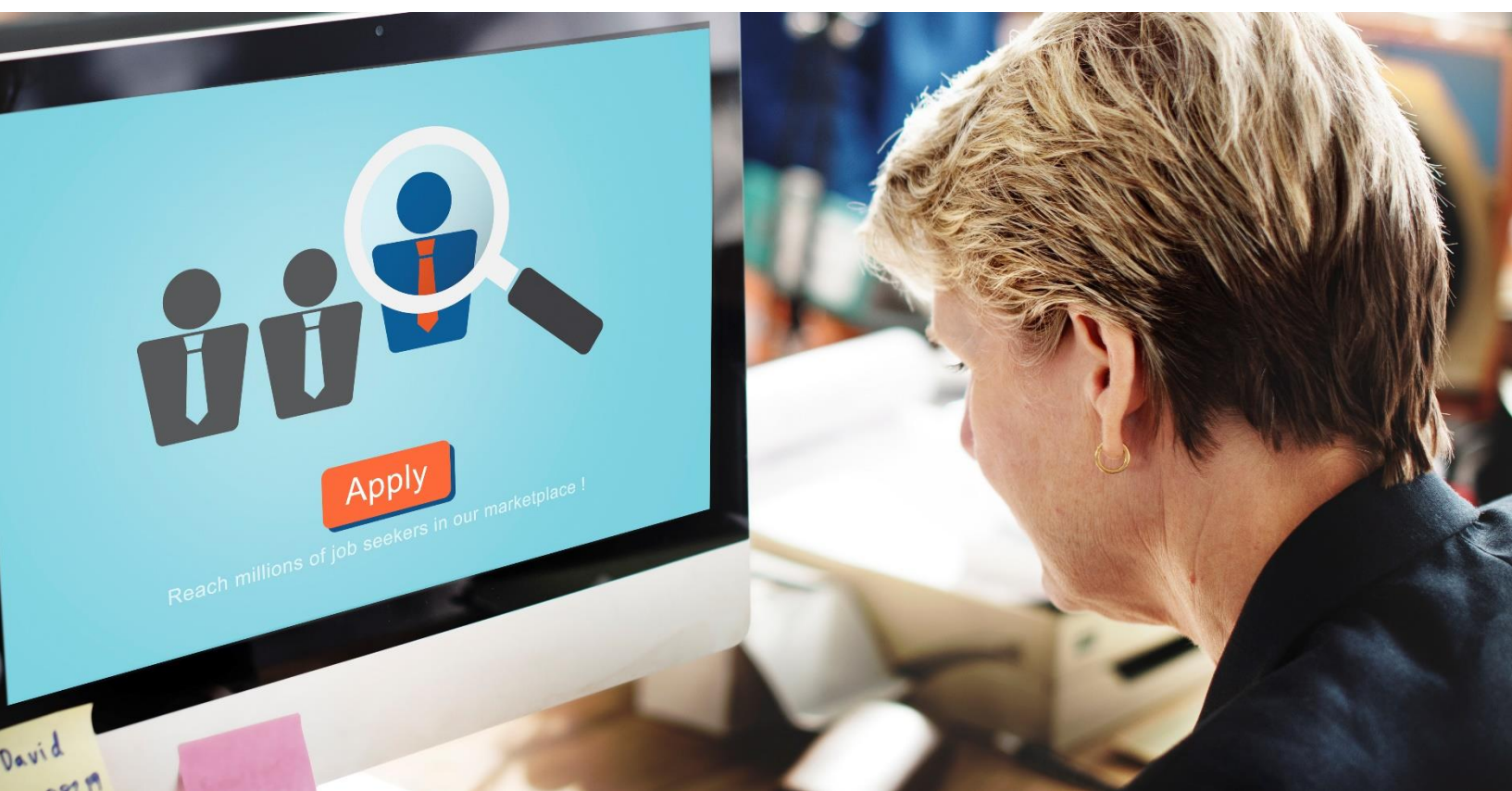
estratégicos que deben ser alcanzados y una forma de llegar a ellos es por medio de las iniciativas que surgen de los programas de formación tecnológica.

Hay mayor participación de la comunidad educativa del CBI en el grupo de investigación BITI y sus semilleros de investigación, así mismo, en eventos y convocatorias internas (Sennova), regionales y nacionales de los semilleros de investigación para el intercambio de experiencias. El apoyo y acompañamiento de Sennova a los programas de formación mediante la estrategia ADN ha sido un acierto para el fortalecimiento y el desarrollo de competencias en vigilancia estratégica, diseños experimentales, formulación de proyectos productivos y de investigación y escritura de documentos científicos.

El estudio de caso es una estrategia metodológica implementada por el CBI, esta facilita el desarrollo de competencias laborales e investigativas, pero a su vez requiere de los aprendices amplios conocimientos y destrezas y el acompañamiento de los instructores. El sector productivo y la sociedad demandan profesionales que puedan identificar, analizar, planear, ejecutar y evaluar situaciones problema. El “Estudio de Caso para la Implementación de Un Sistema de Facturación en una Empresa de Acueducto”, desarrollado por el programa ADSI, presentado en este libro, atendió una situación problema real, relacionada con la facturación del servicio de acueducto, lo que permitió a los aprendices entender el contexto y describir el problema, identificar variables, manejar bases de datos y procesar y obtener información, diseñar y desarrollar soluciones y mejorar la eficiencia y la calidad del servicio.

## Referencia Bibliográfica

- Chabla Vintimilla, K. P. (2017). Implementación de un sistema web de Facturación y consulta para la junta administradora de agua potable de mobiloil. Ambato: Universidad Tecnológica Indoamérica, 2017, 109. Retrieved from <http://repositorio.uti.edu.ec//handle/123456789/2969>
- Moll, m. (2019). Aplicación para facturación de energía eléctrica. Universidad Siglo 21. <https://repositorio.uesiglo21.edu.ar/bitstream/handle/ues21/16730/MOLL%20MARIANO.pdf?sequence=1>
- Cortés, A. (2016). Práctica innovadora de integración educativa de TIC que posibilitan el desarrollo profesional docente. <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/400225/acr1de1.pdf?sequence>
- Salvador. I. (2018). Estudio de caso: características, objetivos y metodología. <https://psicologiaymente.com/psicologia/estudio-de-caso>
- SENA. (2013). Programa de Análisis y Desarrollo de Sistemas de Información. <file:///E:/MY%20PC%20COM-SENA22/SENA/PERIODO%20IV/Programa%20de%20Formaci%C3%B3n%20Titulada.pdf>
- Jiménez, C. (2012). Estudio de caso y la implementación en la investigación. <file:///E:/MY%20PC%20COM-SENA22/SENA/PERIODO%20IV/Estudio%20de%20caso.pdf>
- Fernández, E. (2020). Que es una facturación y para que sirve. <https://www.anfix.com/blog/como-hacer-facturas/que-es-una-factura-para-que-sirve>
- Upegui. M. (2018). *Elementos constituyentes de la identidad académica en los instructores del SENA*. [Simposio Biotecnología exposena 2018.pdf](Simposio%20Biotecnología%20exposena%202018.pdf)



## Estudio referencial para propuesta de una aplicación web de empleo para los nuevos profesionales

**Instructores:** María Adelaida Upegui Córdoba<sup>21</sup>; **Aprendices:** Juan Esteban Casañas, Juan José Lemos, Sebastián Rojas, Juan David Sánchez<sup>22</sup>  
Programa de Tecnología en Análisis y Desarrollo de Sistemas de Información.

SENA, Centro de Biotecnología Industrial, Palmira, Colombia.

Email. [maupeguic@misena.edu.co](mailto:maupeguic@misena.edu.co)

Este trabajo de investigación surge de la imperiosa necesidad de hacer énfasis en una de las problemáticas históricas de nuestro país, lo que se ha denominado desempleo juvenil, que se ve reflejada en la inconformidad de estos a falta y que requiere de un proyecto que promueva la

<sup>21</sup> instructora de SENNOVA; Licenciada en educación Inicial, Magíster en Educación Superior y Doctora en Educación; integrante del semillero de Investigación SINTEA y al grupo de Investigación BITI.

<sup>22</sup> Aprendices del programa de Análisis y desarrollo de sistemas de información, que pertenecen al semillero de investigación SINTEA, y al grupo de investigación BITI.

contratación de nuevos profesionales sin experiencia; es decir, jóvenes recién egresados en busca de oportunidades de empleo.

Por consiguiente, desde el ámbito educativo que brinda el SENA en el desarrollo de software es vital que se solucione este fenómeno a través de la optimizando de los trámites; tanto para el empleador, como el buscador de empleo. Toda vez que el entorno que rodea a las personas de primer empleo es un poco complejo y se requiere de un futuro más prometedor para estos nuevos profesionales.

mientras tanto por medio de este trabajo de investigación buscamos un método de acompañamiento próximo de las entidades educativas profesionales enfocadas al desarrollo sociolaboral dentro de un espacio académico. Así como lo afirma Tim Berners-Lee (2015), "El poder de la Web está en su universalidad. El acceso de todo el mundo con independencia de su discapacidad es un aspecto esencial". Es decir, que la captación de profesionales debe ser de una manera universal a través de una herramienta tecnológica que sea incluyente.

De acuerdo con lo anterior, este proyecto de investigación brinda respuesta a la problemática planteada y por eso, presenta los avances que viene realizando en la fase 1, que son la propuesta de investigación y que contiene: planteamiento del problema. Justificación, objetivos y antecedentes.



## Introducción

En la actualidad muchos jóvenes recién egresados con títulos profesionales tienen dificultad para ubicarse laboralmente y en las agencias de empleo que son organizaciones que debería apoyar esta situación no contemplan dicha problemática. Es decir, que en este ámbito solo se da a las personas que tienen experiencia. de La hoz (2011), dice que “El desempleo juvenil, por su magnitud como problemática económica, ha atraído la atención de académicos y de los responsables de la política pública, por lo que este fenómeno ha sido materia de formulaciones teóricas, investigaciones y políticas relativas a su impacto en la producción, en la economía y en el bienestar.”

Por ello, en las empresas que ofrecen empleos se requiere el desarrollo de software que brinde soluciones y que facilite el trámite de documentos personales para el empleador y el buscador de empleo.

Estas afirmaciones nos dan pie a aceptar y pensar que el entorno que rodea a las personas de primer empleo será un poco más brillante al pasar de los años y con ellos trae un mejor futuro para la humanidad, dando lo mejor de la persona profesional y éticamente hablando, gracias al acompañamiento próximo de las entidades educativas profesionales enfocadas al desarrollo sociolaboral dentro de un espacio académico.

La problemática presentada primordialmente con los aplicativos webs para conseguir empleo es que no les garantizan seguridad a las personas a la hora de obtener empleo o en el caso de los empleadores contratar personal, además de que las personas lo encuentran muy difícil para manejar.

En cuanto a los recién egresados todos sabemos que es una problemática para esta población el conseguir empleo ya que los empleadores tienen muy en cuenta la experiencia laboral y dejan de lado las capacidades de una persona de desarrollar las actividades que estudiaron por años, se

imposibilita el derecho al primer empleo y se pierden profesionales diariamente por este tipo de pensamientos.

### **Justificación**

Con esto nace el proyecto Emplimax como solución a los factores en el planteamiento del problema, donde tendremos en cuenta el entendimiento fácil de nuestra plataforma, en ella se encontrará una interfaz amigable con el usuario tanto para los estudiantes como para el empleador, por medio de videos instructivos dentro de la app que permitan el correcto uso de esta, también donde encontrar documentación referente a la app como su manual de uso y videos instructivos para los jóvenes recién egresados que les enseñe a realizar acciones como futuros empleados como puede ser realizar una hoja de vida, etc.

Para los recién egresados tendremos exámenes psicosociales y técnicos enfocados a su área de trabajo, así dando la cualificación de estos para observación de las empresas dentro de su perfil como usuarios, esto permite el entrar a la oferta y demanda laboral de una forma más sencilla donde se le diagnostique a la empresa con qué clase de persona(s) está tratando.

### **Objetivos**

#### **Objetivo general**

Diseñar una aplicación web que permita a los profesionales nuevos la vinculación laboral de una forma eficaz.

#### **Objetivos específicos**

- Analizar el desarrollo de una aplicación web, que le permita al usuario aumentar sus posibilidades de obtener empleo
- Demostrar la necesidad actual de las personas recién egresadas para conseguir empleo
- Construir la aplicación web que almacene la información de los usuarios para realizar un anuncio de empleo o la solicitud a este.

- Presentar el diseño del aplicativo web a través de eventos de divulgación tecnológica

## Marco Referencial

### Contexto

El concepto básico en el que se sustenta esta investigación es el proceso de vinculación laboral. Sobre este se tienen muchas definiciones establecidas y ampliamente desarrolladas. Por ello, seguidamente se presentan algunas posturas teóricas representativas para el proyecto; no sin antes explicar, que la categoría principal de la investigación es el desarrollo de una web app que permita la vinculación laboral de forma eficaz; estos están enfocados a las personas del primer empleo.

Observando primeramente la tasa de desempleo juvenil en Colombia, dónde está el foco principal de nuestro problema donde se registró lo siguiente:

**Figura 1**

Histórico de tasa de desempleo juvenil



Nota. Balance del desempleo juvenil. Dane (2021).

Según la figura 1, la tasa de desempleo juvenil ha tenido un crecimiento exponencial, como dice Carolina Salazar (2021) “Los datos más recientes del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (Dane) señalan que en el país hay 1,57 millones de jóvenes desempleados. Igualmente, el número de jóvenes inactivos asciende a 5,5 millones y el de ocupados es de 5,2 millones.”, esto nos indica que el desempleo juvenil es una problemática latente aún en los tiempos que corren dejando sin oportunidades a una gran parte de la población colombiana.

## Marco teórico

Al ver esta situación como equipo de trabajo en adsi basándonos en nuestra modalidad de desarrollo software pensamos si una aplicación web sería la solución a nuestra problemática, consultamos los métodos actuales de conseguir empleo y nos encontramos con que “Hay que registrarse en los portales de empleo, completar en ellos nuestro currículum e ir actualizando la información y revisando las ofertas diarias. Buscar aquellos portales generales como Infojobs o Infoempleo y buscar también otros portales específicos del sector en el que cada uno busque empleo”. Barcelo, J. (2019, febrero 25). 10 herramientas para la búsqueda de empleo [Web blog post]. Blogspot <https://blogs.imf-formacion.com/blog/recursos-humanos/busqueda-de-empleo/10-herramientas-para-la-busqueda-de-empleo/>

Por consiguiente, durante la investigación de si era o no útil las web apps para adquirir empleo se llegó a la conclusión, de que con la llegada de estas al mercado la situación laboral para las personas mejoró significativamente, de acuerdo con esto, Amaia Cañas (2015) nos dice que “Muchas empresas ya solo realizan sus búsquedas de trabajadores de manera online, por lo que no puedes obviar esta nueva forma de encontrar trabajo, tengas la edad que tengas”.

Con estas web apps se logró obtener una vinculación laboral definida de forma más veloz desde la comodidad de su hogar ahorrando así procesos y tiempo para las personas que están en busca de su empleo y para las empresas en el momento de almacenar información y mayor facilidad de obtener la persona que requieren para la vacante que se encuentra disponible, además de cumplir con el marco profesional de la persona al tomar la vacante como dicen Gallimore y Stigler, (2002) “El conocimiento de la profesión depende cada vez más de la investigación, análisis y profundización del profesional”.

Los objetivos de la vinculación laboral a través de una web app pueden resumirse de la siguiente manera:

- Lograr que las personas tengan plena seguridad y confianza respecto a las empresas que muestran sus anuncios por medio de la aplicación.
- Tener una oportunidad de postular a una vacante adecuada según la preparación de la persona que la requiera y que sea de forma eficaz.
- Brindar un diseño dinámico para los usuarios con la que logren entender con facilidad y una guía de forma clara cómo de cómo deben llenar sus documentos para no cometer errores.

Teniendo en cuenta los factores primordiales para la empleabilidad de una persona recién egresada de una institución profesional se deja observar otro actor dentro de nuestro mapa investigativo como dejó reflejado (Perlin, 2011) “El auge de las prácticas en el sistema educativo y mercado laborales un proceso complejo en el que confluye una red de intereses diversos (empresas, gobiernos, estudiantes y trabajadores en prácticas, etc), pero sin duda uno de los mayores motores han sido las instituciones académicas” (p. 67), dando así a entender que las instituciones académicas profesionales va ligada de la mano con el contacto de la persona hacia una empresa.

Como señala la Comisión Europea (2006), “las universidades deben ofrecer planes de estudio, métodos docentes y programas de formación o readiestramiento innovadores que, a las capacidades más propias de la disciplina, sumen otras de carácter más amplio relacionadas con el empleo”, incluso la propia comisión presenta las prácticas profesionales como una actividad clave para complementar el conocimiento adquirido en las clases y familiarizar al estudiante con el mercado laboral.

Esto significa, que se necesita contemplar en los procesos educativos de formación profesional la idea de trabajar a la mano de una formación laboral, que le permita a los estudiantes

tener una forma de idearse acerca de cómo serán sus primeras experiencias laborales a nivel profesional.

Así pues, el único camino que nos lleva a una forma segura de seguir entrando a la demanda laboral es el empleamiento de la investigación dentro de sus procesos de estudio profesional, desarrollo laboral para el ámbito académico y sobre todo la constante actualización de información útil y pertinente de softwares encargados a la entrega de personas para la demanda laboral.

## **Marco legal**

### **Ley 33 de 1987**

Artículo 1°. Aprueba el "Convenio de Berna para la Protección de las Obras Literarias y Artísticas", del 9 de septiembre de 1886, completado en París el 4 de mayo de 1896, revisado en Berlín el 13 de noviembre de 1908, completado en Berna el 20 de marzo de 1914 y revisado en Roma el 2 de junio de 1928, en Bruselas el 26 de junio de 1948, en Estocolmo el 14 de julio de 1967 y en París el 24 de julio de 1971, cuyo texto certificado es el siguiente:

Convenio de Berna para la protección de las obras literarias y artísticas del 9 de septiembre de 1886, completado en París el 4 de mayo de 1896, revisado en Berlín el 13 de noviembre de 1908, completado en Berna el 20 de marzo de 1914 y revisado en Roma el 2 de junio de 1928, en Bruselas el 26 de junio de 1948, en Estocolmo el 14 de julio de 1967 y en París el 24 de julio de 1971.

### **Ley 565 de 2002**

Artículo 4°. Programas de ordenador: Los programas de ordenador están protegidos como obras literarias en el marco de lo dispuesto en el Artículo 2 del Convenio de Berna. Dicha protección se aplica a los programas de ordenador, cualquiera que sea su modo o forma de expresión.

## **Decreto número 1360 de 1869**

Artículo 1°. De conformidad con lo previsto en la Ley 23 de 1982 sobre Derechos de Autor, el soporte lógico (software) se considera como una creación propia del dominio literario.

Artículo 2°. El soporte lógico (software) comprende uno o varios de los siguientes elementos: el programa de computador, la descripción de programa y el material auxiliar.

Artículo 3°. Para los efectos del artículo anterior se entiende por:

a) "Programa de computador": La expresión de un conjunto organizado de instrucciones, en lenguaje natural o codificado, independientemente del medio en que se encuentre almacenado, cuyo fin es el de hacer que una máquina capaz de procesar información, indique, realice u obtenga una función, una tarea o un resultado específico.

b) "Descripción de Programa": Una presentación completa de procedimientos en forma idónea, lo suficientemente detallada para determinar un conjunto de instrucciones que constituya el programa de computador correspondiente.

c) "Material auxiliar": todo material, distinto de un programa de computador o de una descripción de programa creado para facilitar su comprensión o aplicación, como por ejemplo, descripción de problemas e instrucciones para el usuario.

Artículo 4°. El soporte lógico (software), será considerado como obra inédita, salvo manifestación en contrario hecha por el titular de los derechos de autor.

Artículo 5°. Para la inscripción del soporte lógico (software) en el Registro



Nacional del Derecho de Autor, deberá diligenciarse una solicitud por escrito que contenga la siguiente información:

- Nombre, identificación y domicilio del solicitante, debiendo manifestar si habla a nombre propio o como representante de otro en cuyo caso deberá acompañar la prueba de su representación.
- Nombre e identificación del autor o autores.
- Nombre del productor.
- Título de la obra, año de creación, país de origen, breve descripción de sus funciones, y en general, cualquier otra característica que permita diferenciarla de otra obra de su misma naturaleza.
- Declaración acerca de si se trata de obra original o si por el contrario, es obra derivada.
- Declaración acerca de si la obra es individual, en colaboración, colectiva, anónima, seudónima o póstuma.
- Artículo 6°. A la solicitud de que trata el artículo anterior, deberá acompañarse por lo menos uno de los siguientes elementos: el programa de computador, la descripción de programa y/o el material auxiliar.
- Artículo 7°. La protección que otorga el derecho de autor al soporte lógico (software) no excluye otras formas de protección por el derecho común.

### **Referencias bibliográficas**

Compilado unidad temática lógica y algoritmos I, universidad de la amazonia

Algoritmia-Algoritmos probabilísticos. Fecha de consulta: 1 de octubre

2013. [http://es.wikibooks.org/wiki/Algoritmia/Algoritmos\\_probabil%C3%ADsticos](http://es.wikibooks.org/wiki/Algoritmia/Algoritmos_probabil%C3%ADsticos)

Algoritmos resueltos con diagramas de flujo y pseudocódigos Universidad autónoma de  
aguascalientes / editorial: <https://issuu.com/editorialuaa/docs/algoritmos/126>

Upegui. M. (2018). *Elementos constituyentes de la identidad académica en los instructores del SENA.*

[Simposio Biotecnología exposena 2018.pdf](#)

## Anexos

### Impact mapping

	Metas	Actores	Impacto	Entregables	
Emplimax Impact mapping	Aplicativo web para generar oportunidades laborales a personas de primer empleo (a Enero del 2022)	<b>Personas recién graduadas de titulación profesional</b>	Oportunidad laboral por medio de anuncios empresariales	Capacidad de obtener empleo según su especialidad	
		<b>Empresas</b>	Ofertar vacantes para condiciones específicas	Gestión de publicación de vacantes	Verificación de perfil de aspirantes
		<b>Entidades académicas profesionales</b>	Realizar cualificación de aspirantes	Anuncios dados por las instituciones profesionales para la consecuente promoción de programas capacitativos	Bonos o membresías que puedan ser accesibles para el usuario o capacitación gratuita

Encuesta <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeNGDbw-Q8mlYMIS9->

[XNSPIHUCZPh62l0k9xkir5KUjeJsQfA/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeNGDbw-Q8mlYMIS9-XNSPIHUCZPh62l0k9xkir5KUjeJsQfA/viewform)



## Diseño de un software para automatizar procesos - Deportes 4.0

**Aprendices:** Nicole Ycuatindoy, Jeison S. García, Natalia Ñ. Rodríguez, Juan D. Perdomo, Johan G. Trujillo.<sup>23</sup> **Instructores:** María Adelaida Upegui Córdoba<sup>24</sup>, Constanza Montalvo Rodríguez<sup>25</sup>, Jesús Afranio Cabal Lavado<sup>26</sup>.

Centro de Biotecnología Industrial SENA, Palmira, Colombia.

Gmail: maupeguic@misena.edu.co

## Introducción

En este proceso histórico de globalización económica del planeta, las respuestas de los seres humanos a sus necesidades generalmente han obedecido a solucionar adversidades y están relacionadas con la innovación en diversos aspectos y dimensiones del desarrollo. Una de ellas y quizás la que ha facilitado un mundo globalizado, han sido las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), sus avances y aportes en múltiples soluciones sociales, medioambientales, de seguridad (alimentaria, nacional, financiera, comercial, entre otras), hacen que el diario vivir

<sup>23</sup> Aprendices Programa de formación Tecnólogo en Análisis y Desarrollo de Sistemas de Información (ADSI), SENA Palmira. Semillero de Investigación PSI. Grupo de investigación BITI.

<sup>24</sup> instructora de SENNOVA; Licenciada en educación Inicial, Magíster en Educación Superior y Doctora en Educación; integrante del semillero de Investigación PSI y al grupo de Investigación BITI.

<sup>25</sup> Dinamizadora SENNOVA; Ingeniera Agroindustrial, Magister en Ingeniería de Alimentos, PhD en Ingeniería de Alimentos; integrante del semillero de Investigación PSI y al grupo de Investigación BITI.

<sup>26</sup> instructor de SENNOVA; Zootecnista, Especialista en Planificación Urbano-Regional, Magister en Gestión Pública; integrante del semillero de Investigación PSI y al grupo de Investigación BITI.

de la gente sea más comfortable. La tecnología en general, aparte de aportar soluciones, agiliza los procedimientos y permite disponer de información confiable para ingresar a los sistemas y hasta puede ser obtenida por medio de sensores. Las diversas tecnologías de las TIC apoyan diferentes campos del trabajo, inclusive están disponibles para el deporte, donde ha evolucionado y que hoy se conoce como “deporte inteligente” (Deportes 4.0). (Mollejo, 2018)

Para una persona, el hecho de procesar, digitar y preservar grandes cantidades de información puede significar retrasos de semanas o meses completos en el manejo y obtención de productos, esto involucra gran cantidad de esfuerzo, estando siempre presente la probabilidad de que haya un error humano en la digitalización de los datos o en la elaboración de las fórmulas, dando como resultado imprecisiones o errores.

La presente idea de investigación plantea el diseño de un software para la automatización de procesos, que se define como las actividades que buscan la mecanización de procedimientos que aplica técnicas y principios con el objetivo de definir un proceso o sistema, con suficientes detalles como para permitir su interpretación y realización física. O aquel donde las personas pueden procesar grandes cantidades de datos en un plazo más corto, lo que reduce los tiempos operativos.

En esta propuesta de ejercicio investigativo, el equipo formulador del proyecto pretende abordar el tema de la automatización de procesos en las actividades deportivas, también plantea la importancia y la relación que tiene la tecnología en este campo y los aportes para los aprendices en el CBI - SENA Palmira.

### **Planteamiento del problema**

La baja confiabilidad en los resultados generados en la toma y procesamiento de información, en cualquier actividad relacionada con la investigación o el análisis de datos de una empresa u organización pública o privada para la toma de decisiones, en un problema que debe

ser tenido en cuenta para que los productos obtenidos gocen de credibilidad y transparencia. En este caso específico, los aprendices del programa de actividad física del SENA CBI de Palmira, requieren del manejo de información en los procesos que adelantan durante la formación.

La captación, manejo de información y la obtención de resultado en las pruebas técnico-tácticas que adelantan, requiere abundantes datos y variables, esto puede implicar varios meses de trabajo al equipo de instructores y aprendices, ya que las operaciones matemáticas suelen ser dispendiosas y existe la probabilidad de que se puedan cometer errores de cálculo.

De acuerdo con el contexto anterior, esta idea de proyecto plantea el diseño de un software para la automatización de procesos, que se define como las actividades que buscan la mecanización de procedimientos que aplica técnicas y principios con el objetivo de definir un proceso o sistema, con suficientes detalles como para permitir su interpretación y realización física. O aquel donde las personas pueden procesar grandes cantidades de datos en un plazo más corto, lo que reduce los tiempos operativos.

Los instructores y aprendices del programa de actividad física requieren de herramientas tecnológicas de soporte mediante las cuales puedan registrar y almacenar información de manera ordenada y práctica, conforme al volumen de datos que se obtienen con la realización de los test, lo que conlleva a la ineficiencia en el orden de la información. El entrenamiento deportivo en Colombia hoy día no solo se centra en el cuerpo y la mente, pues involucran también la parte cognitiva, táctica y psicológica de los deportistas, las cuales son de gran importancia para su buen desempeño en las actividades deportivas de alto rendimiento, que también son susceptibles de capturar, procesar y analizar. Para realizar el test se necesitan de 2 o 3 personas para monitorear, registrar y calcular al individuo que realiza la prueba, lo cual es poco práctico. Los aprendices requieren de una herramienta tecnológica y de programas donde puedan ingresar con facilidad y comodidad para consultar los resultados de los test realizados.

El equipo de deportes 4.0 tiene el propósito de realizar entre 80 y 100 test para el final de año, lo cual es casi imposible con las herramientas que se tienen disponibles actualmente. Por lo anterior se plantea la siguiente pregunta “¿El diseño de un software facilita la automatización de los procesos del registro de los test físico-mentales y técnico-tácticos que se aplican a los aprendices del tecnólogo de entrenamiento deportivo?”

### **Justificación**

El diseño de un software para la automatización de procesos - deporte 4.0 en el programa de formación Tecnólogo en Entrenamiento Deportivo en el CBI - SENA Palmira, surge como una alternativa de solución a las dificultades que presentan los aprendices e instructores al momento capturar, seleccionar, procesar, analizar y obtener productos que generen mayor trazabilidad y confiabilidad tanto en el proceso de formación profesional integral como en la investigación.

El contexto donde se desarrollan actividades de formación y de investigación en el programa de entrenamiento deportivo, presenta varios inconvenientes que deben ser subsanados entre ellos: que el registro o toma de datos durante las pruebas técnico-tácticas que realizan en sus procesos de formación o investigación para recopilar información, procesar y obtener productos o resultados no es ágil y es poco confiables. En este mismo orden de ideas, no cuentan con instrumentos o soportes de las TIC, que apoyen tanto la sistematización como el procesamiento de información, de acuerdo con el diseño o las variables a evaluar.

Esta iniciativa de diseñar un soporte técnico mediante un Software y la utilización de las TIC, en el proceso de formación integral de los aprendices, apoyará la mecanización de los procesos anteriormente mencionados, y aportará un mayor avance en este campo poco explorado para la comunidad de educación física.

## Objetivos

### Objetivo General

Mejorar el registro y procesamiento de información en los test físico-mentales y técnico-tácticos que se aplican en los procesos de formación e investigación en el programa tecnológico en entrenamiento deportivo, para la generación de datos y productos confiables, mediante el diseño de un software de automatización de procesos en el Sena - CBI de Palmira

### Objetivos Específicos

Analizar los procesos de captura y manejo de información que se obtienen durante la aplicación test físico-mentales y técnico-tácticos en el programa tecnológico en entrenamiento deportivo, para la identificación de fortalezas y debilidades procedimentales y técnicas, por medio de un diagnóstico situacional en el Sena - CBI de Palmira

Identificar modelos de captura y manejo de información en procesos de investigación en el área deportiva, relacionada con factores físico-mentales y técnico-tácticos, para la selección de metodologías que faciliten la sistematización de variables, mediante revisión bibliográfica y estudios de caso en el Sena - CBI de Palmira

Diseñar una herramienta digital para el almacenamiento y procesamiento de datos, por medio de un programa (software) que facilite la sistematización y la obtención de información en el programa tecnológico en entrenamiento deportivo del Sena - CBI de Palmira

### Antecedentes

La tecnología ha ido evolucionando en otros ámbitos cómo la producción, comunicación, aprendizaje y entre otros. El deporte no se queda por fuera y ha llegado de la era del deporte 4.0 que aporta diferentes beneficios a este mundo que es tan conocido y disfrutado por muchos.

“Actualmente, las nuevas tecnologías son una pieza imprescindible en la mayoría de deportes



profesionales. Desde aquellas destinadas a mejorar el rendimiento del deportista, hasta aquellas encargadas de verificar el resultado de la competición de manera objetiva” (School, 2019)

No es una sorpresa para nosotros saber que los aspectos psicológicos son de suma importancia para la carrera de nuestros deportistas y así cómo escribió Alonso de Molina (1652) “Los nervios, los problemas personales y otros factores pueden sobrepasar hasta al mejor de los atletas. Existen muchas situaciones por las que atraviesa un deportista y los factores psicológicos impactan en su ejecución motora.” (Universidad ESAN, 2019)

Los entrenadores han tomado en cuenta los avances tecnológicos para la toma de decisiones en terreno como la posición de ficheros y hasta la recuperación de los distintos integrantes del equipo “Los wearables, brinda al deportista la facilidad de llevar un conteo y seguimiento puntual de sus entrenamientos, ritmo y tiempo, logrando así un apoyo en su rendimiento físico y competitividad.” (Salud180.com, 2018)

Uno de los temas a considerar con esta idea de proyecto es la automatización de procesos, entendida como las actividades que pretenden reducir la dependencia de las compañías en procesos manuales no confiables y proclives al error en el piso de producción y reemplazarlos con actividades de respuesta a comando ejecutadas por equipo mecanizado y comandos de programación lógica. Los controladores de propósito general para los procesos industriales incluyen los Controladores Lógicos Programables (PLCs), módulos de E/S independientes, y computadoras. (¿Qué Son Los Sistemas De Automatización Y Control?, 2021)

Un tema de gran relevancia es el proceso de registro o captura de la información y sistematización o documento mediante el cual se evidencia un acto o una actividad concreta realizada por una persona o empresa en un momento determinado del tiempo. Existen muchos beneficios de utilizar registros, pero yo destacaría principalmente los siguientes: controlar

procesos de registros, evidenciar el cumplimiento de procesos de registros, medir el rendimiento de procesos de registros y evidenciar un trabajo realizado. (Torres, 2020)

La legislación colombiana brinda soporte jurídico respecto al tema de las Tic, mediante la Ley 1341 de 2009, actual marco general del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, establece en su artículo 4 que, en desarrollo de los principios de intervención contenidos en la Constitución Política, el Estado intervendrá en el sector las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para lograr, entre otros, los fines de "Promover el desarrollo de contenidos y aplicaciones", al igual que "Incentivar y promover el desarrollo de la industria de tecnologías de la información". Especialmente, para este tema a tratar el artículo 1. Adición del título 16 a la parte 2 del libro 2 del Decreto 1078 de 2015.

## Anexo

### Impact mapping

IMPACT MAPPING DEPORTES 4.0			
METAS	ACTORES	IMPACTO	ENTREGABLES
Automatizar los procesos de los datos que se recopilan de test realizado por los deportistas para diciembre del 2021	Psicologo	1. Registra los datos psico-tácticos de los deportistas	1. El software entregará resultados de los test de las máquinas (por fecha) 2. Información de acuerdo a una caracterización
	Entrenador	1. Ingresar formulas en base a los nuevos métodos de entrenamiento 2. Ingresar caracterización de cada uno de los deportistas	1. El software entregará resultados de los test de las máquinas + gráficos 2. Información de acuerdo a una caracterización 3. Entregar los resultados psico-tácticos de los deportistas.
	Deportista	1. Realizar los tests	1. Brindar estrategias y resultados prácticas. 2. Proporcionar consejos para su salud física y mental. 3. Procesar los resultados de los tests para medir sus capacidades.

### Referencia bibliográfica

Cobal, E. A. (2021). Investigación deporte 4.0. (F. O. Sierra, Entrevistador)

Estetic.es. (2018). Obtenido de Estetic.es: [https://www.consalud.es/estetic/bienestar/el-entrenamiento-inteligente-para-ponerse-en-forma\\_45709\\_102.html](https://www.consalud.es/estetic/bienestar/el-entrenamiento-inteligente-para-ponerse-en-forma_45709_102.html)

Fort, C. M. (2019). *SEED-Deporte*. Obtenido de <https://seed-deporte.es/sport-4-0/>

Mollejo, V. (11 de 06 de 2018). *Deportes y tecnología: 4 avances que lo cambiaron todo*.

Recuperado el 1 de 07 de 2021, de Red Bull: <https://www.redbull.com/es-es/tecnologia-avances-deporte>

*Diseño de software*. (2014). Recuperado el Julio de 2021, de

<https://www.voightmann.de/es/desarrollo-de-software/disenio-de-software/>

*¿Qué son los sistemas de automatización y control?* (Febrero de 2021). Recuperado el Julio de

2021, de Sistemas de automatización y control | Engineering USA:

<https://www.engusa.com/es/solution/automation-control-systems>

Torres, I. (2020, Febrero). *Que es un registro*. Que es un Registro y Cómo Establecerlo en Tu

Empresa. Retrieved Julio, 2021, from <https://iveconsultores.com/que-es-un-registro/>

Salud180.com. (Septiembre de 2018). *Beneficios de la tecnología para el deporte*. Obtenido de

<https://www.salud180.com/sexualidad/realiza-ejercicio-asi-te-beneficia-la-tecnologia-en-el-deporte>

School, E. B. (10 de Abril de 2019). *¿Qué beneficios aporta la tecnología en el deporte?* | EAE.

Obtenido de <https://www.eae.es/actualidad/noticias/que-beneficios-aporta-la-tecnologia-en-el-deporte#:~:text=La%20tecnolog%C3%ADa%20protege%20la%20salud,nunca%20antes%20se%20han%20cruzado.>

Upegui, M. (2018). *Elementos constituyentes de la identidad académica en los instructores del SENA*.

[Simposio Biotecnología exposena 2018.pdf](#)

# Simposio de biotecnología + ExpoSENA

Memorias del encuentro académico para el fomento de **I+D+i**  
Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Regional Valle - Centro de Biotecnología Industrial

